ISSN 1857-0461
E-SSN 2587-3687

AKADEMOS

Revistă de ştiinţă, inovare, cultură şi artă

Nr. 2 (65) 2022

Fondator: Academia de Științe a Moldovei
Înregistrată la Ministerul Justiției la 25.05.2005, nr. 189
Publicație științifică recenzată, revistă generalistă de interes național
Categoria „B"
Indexată în bazele de date: DOAJ, INDEX COPERNICUS, GOOGLE SCHOLAR

Redactor-şef: Viorica CUCEREANU
Concepţie grafică: Nicoleta BOGDAN
Tehnoredactare: Petru DINU
Fotografii: Iurie FOCA

Acest număr este ilustrat cu lucrări ale lui Lică SAINCIUC

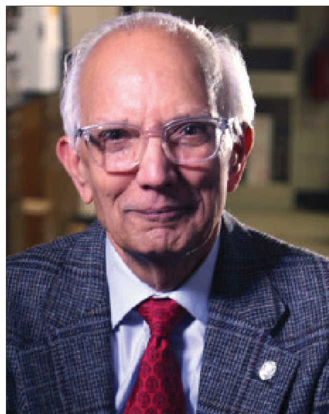


Tirajul – 450 de exemplare
Periodicitatea – trimestrial
Versiunea online: http://akademos.asm.md
e-mail: akademos@asm.md
Adresa: Republica Moldova, MD-2012, mun. Chişinău, Bd. Ştefan cel Mare şi Sfânt, 1
Tel. (+373 22) 212381
Imprimat la Continental Grup SRL

CUPRINS / CONTENTS

CUPRINS / CONTENTS

NOI MEMBRI DE ONOARE AI ACADEMIEI DE ȘTIINȚE A MOLDOVEI



Rattan LAL



Valeriu TABĂRĂ



Sebastian IONESCU



Konstantin NOVOSELOV



Aurel CÂMPEANU



Răzvan THEODORESCU



Theodor CODREANU

UN IMPERATIV AL TIMPULUI: PLATFORMA EUROPEANĂ PENTRU PACE

Academician **Ion TIGHINEANU**
Președinte al Academiei de Științe a Moldovei

Știința prin însuși esența ei edificatoare este o pavăză a păcii, progresul tehnico-științific aducând beneficii imense omenirii. Marii savanți mereu s-au manifestat și ca mari umaniști, pentru care pacea înseamnă „o capodoperă a rațiunii" (J. Mulle). „Pacea nu poate veni decât ca o consecinţă a iluminării umanităţii" (Nikola Tesla). „Societatea s-a ridicat prin opera păcii, esența societății este să facă pace" (Ludwig von Mises). „Nu sunt doar pacifist, sunt un pacifist militant. Sunt dispus să lupt pentru pace" (Albert Einstein). „Când pacea este amenințată, nu se răspunde prin război, ci prin organizarea păcii" (Nicolae Titulescu).

Actualmente, în contextul războiului declanşat de Federația Rusă în Ucraina, cauza păcii și a triumfului ei depinde în mare măsură de solidaritatea umană, iar savanții și-au declarat-o tranșant. În Declarația difuzată pe 28 februarie 2022, Consiliul Științific Internațional (International Science Council – ISC) și-a exprimat consternarea și îngrijorarea profundă cu privire la ofensiva militară a Rusiei în Ucraina care deja a generat o gravă criză umanitară și a avertizat asupra consecințelor dure ale conflictului asupra comunității de cercetare și academice. ISC, care include membri din toate ţările implicate în acest conflict, accentuează că „într-o perioadă când cererea și potențialul științei de a oferi cunoștințe aplicabile provocărilor noastre globale pe mai multe fronturi – schimbările climatice, pandemia COVID-19 și inegalitățile tot mai accentuate – sunt mai mari ca niciodată, conflictul actual din Ucraina și consecințele sale vor împiedică puterea științei de a rezolva probleme atunci când ar trebui să o valorificăm". ISC reiterează că știința s-a dovedit a acționa ca o platformă de dialog chiar și în timp de război și, prin urmare, este o resursă ce urmează să fie valorificată pentru a evita pierderea ulterioară de vieți omenești și perturbarea, inclusiv cea a cercetării științifice și a infrastructurilor.

La unison cu declarația ISC, 205 laureați ai Premiului Nobel și-au exprimat, printr-o Scrisoare deschisă, susținerea pentru Ucraina ca stat independent în fața agresiunii militare rusești. „Războiul este o cale nedreaptă, sângeroasă și contraproductivă. Întotdeauna există o soluție pașnică de rezolvare a neînțelegerilor", se accentuează în scrisoare Academia de Științe a Moldovei a fost în contact cu semnatarii acesteia și a desfășurat, la 9 martie, o teleconferință cu participarea a doi dintre semnatari, profesorul Randy Schekman de la Universitatea California/Berkeley și profesorul Richard Roberts de la New England Biolabs din Massachusets.

Pentru „o pace durabilă, făuritoare de punți stabile de comunicare între toate popoarele Europei" pledează în Apelul lansat pe 2 martie 2022 Academia Română. Se stipulează că „Oamenii de știință și de cultură sunt cei care descoperă mereu căi de dialog, indiferent de valorile politice pe care le împărtășesc guvernele lor. Știința și cultura sunt limbaje universale." În această ordine de idei, „Academia Română inițiază un apel către toate academiile europene, cu scopul creării unei platforme continentale de comunicare științifică, al cărui scop să fie identificarea valorilor, principiilor și aspirațiilor comune tuturor popoarelor, în vederea menținerii păcii. Mai mult ca oricând, este acum nevoie de o alianță a spiritelor iubitoare de armonie, capabile să îndemne la încetarea grabnică a războiului și la organizarea păcii".

În contextul celor enunțate, precum și al evenimentelor dedicate Zilei Europei, la 24 mai 2022, Academia de Științe a Moldovei a organizat Conferința științifică internațională „Platforma Europeană pentru Pace" cu participarea unor personalități notorii de pe mapamond care și-au definit clar și univoc poziția față de războiul din Ucraina. Profesorul Peter Gluckman, președintele Consiliului Științific Internațional, a atras atenția în discursul său asupra faptului că „Pentru a face față provocărilor secolului XXI e necesar să se revină la pace, iar vocea savanților să fie auzită". „Din păcate, ne confruntăm cu un conflict teribil în vecinătatea Republicii Moldova – țară care are un rol deosebit în găzduirea unui număr mare de refugiați. Noi credem că pe măsură ce trecem dincolo de etapele acute ale conflictului se va reveni la calea diplomației, În următoarele câteva luni vom conlucra cu membrii noștri, inclusiv cu Academia de Științe a Moldovei, pentru a vedea cum putem accelera realizarea agendei de sustenabilitate, care include Pacea ca unul dintre obiectivele-cheie", a menționat profesorul Peter Gluckman.

În cadrul conferinței, profesorul Richard Roberts, principalul promotor al „Scrisorii deschise" al laureaților Premiului Nobel, a spus următoarele: „Noi, oamenii de știință, avem o voce mult mai puternică decât se pare, pentru că suntem capabili să spunem liber lucrurilor pe nume și aceasta cu adevărat contează".

În continuare, problemele ce țin de menținerea păcii au fost abordate în complex de profesorul Hiroshi Amano de la Universitatea Nagoya din Japonia, Laureat al Premiului Nobel pentru fizică (2014), profesorul Rattan Lal de la Universitatea din Ohio (SUA), Laureat al Premiului Nobel pentru pace (2007) și al Premiului Global Pentru Alimentație (2020). Profesorul Victor Juc, directorul Institutului de Cercetări Juridice, Politice și Sociologice, a vorbit despre impactul conflictului armat din Ucraina asupra ordinii mondiale și securității internaționale.

Conferința s-a încheiat cu recitalul „Pacea în ochii copiilor", prezentat de elevii de la Liceul „Aristotel" din Chișinău, un moment pe cât de emotiv, pe atât de simbolic.

În final, participanții la forul internațional „Platforma europeană pentru pace", care s-a desfășurat sub semnul consolidării eforturilor comunității științifice pentru reconstrucția și restabilirea Păcii, au adoptat un Apel la Pace către comunitatea academică europeană:

APEL LA PACE
CĂTRE COMUNITATEA ACADEMICĂ EUROPEANĂ

Susținem Apelul Academiei Române din 2 martie 2022 către academiile europene de a crea o platformă continentală de comunicare științifică, având ca scop identificarea valorilor, principiilor și aspirațiilor comune tuturor popoarelor, în vederea restabilirii și menținerii păcii.

Rezultatele cercetărilor oamenilor de știință din toate țările trebuie să fie puse în beneficiul păcii, bunăstării și prosperității. Numai în acest mod vom putea depăși împreună toate provocările actuale ale timpului.

Comunitățile științifice vor depune toate eforturile pentru promovarea păcii. Ne reafirmăm convingerea că Știința se solidarizează cu Rațiunea, Dezvoltarea, Dreptatea și Pacea.

Valorificând experiența și cunoștințele dobândite anterior, știința este profund ancorată în toate sferele de activitate, înregistrând progrese concrete și măsurabile, dar nu se poate dezvolta decât în condițiile unei păci sigure și prin susținerea statului. Știința bazată pe valori comune a fost și rămâne deschisă unui dialog transparent și constant cu societatea civilă și cu statul, urmărind obiectivul suprem al dezvoltării cercetării și asigurării unui impuls european și internațional.

Suntem de asemenea ferm convinși că știința e obligată să caute noi surse de energie regenerabilă, să găsească soluții pentru a atenua efectele încălzirii globale și a preveni viitoarele crize în domeniul sănătății și alimentării, conștientizând că războiul Rusiei împotriva Ucrainei nu doar sustrage atenția de la rezolvarea acestor probleme stringente, dar le și amplifică.

Conferința științifică internațională „Platforma europeană pentru pace", prin discursul său democratic, este un bun punct de plecare al unui proces continuu pentru o mai mare implicare a oamenilor de știință în restabilirea și menținerea Păcii în lume.

Participanții la Conferința științifică internațională „Platforma Europeană pentru Pace",
Chișinău, Academia de Științe a Moldovei,
24 mai 2022

FAMILIA ACADEMICĂ, ÎN CREȘTERE

Doctor habilitat **Liliana CONDRATICOVA**
Secretar științific general al Academiei de Științe a Moldovei

La 8 iunie 2022, în sesiunea a II-a a Adunării Generale a membrilor titulari și membrilor corespondenți ai Academiei de Științe a Moldovei, cu o unanimitate de voturi, au fost aleși șapte membri de onoare ai AȘM. Alegerile s-au desfășurat în conformitate cu art. 72 al Codului cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova nr. 259-XV din 15.07.2004 (republicat) și punctele 11, 18 și 30-32 ale Statutului Academiei de Științe a Moldovei, aprobat prin Hotărârea Adunării Generale a AȘM nr. I/2 din 24 ianuarie 2019 (cu modificările și completările ulterioare), punctele 37-43 ale Regulamentului privind alegerea membrilor titulari (academicieni) și membrilor corespondenți ai Academiei de Științe a Moldovei, aprobat prin Hotărârea Adunării Generale a membrilor titulari (academicieni) și membrilor corespondenți ai Academiei de Științe a Moldovei nr. 1 din 28.07.2005 (cu modificările și completările ulterioare).

Candidaturile pentru acordarea titlului de membru de onoare al Academiei de Științe a Moldovei au fost examinate și aprobate de Adunările generale ale membrilor titulari și membrilor corespondenți ai Secțiilor de științe.

Astfel, **Secția Științe ale Vieții** i-a înaintat la titlul de membru de onoare al AȘM pe Rattan Lal, Valeriu Tabără și Sebastian Ionescu.

Rattan LAL (n. 1944**)**, laureat al Premiului Nobel pentru Pace (2007) și al Premiului Mondial pentru Alimentație (2020), reputat savant pedolog de origine indiană, profesor universitar în științele solului, are o colaborare fructuoasă cu cercetătorii din Republica Moldova în domeniul științei solului. În cadrul „Săptămânii Științei" din 7–12 iunie 2021, dedicate aniversării a 60-a de la crearea Academiei de Științe a Moldovei și împlinirii a 75 de ani de la formarea primelor institute de cercetare de tip academic, la 7 iunie prof. R. Lal a susținut prelegerea publică „Sănătatea solului în era încălzirii globale: importanța pentru dezvoltarea durabilă a societății, inclusiv îmbunătățirea sănătății umane post-pandemice". În contextul stipulărilor „Pactului climatic de la Glasgow", semnat la 13 noiembrie 2021 de 197 de state, Academia de Științe a organizat masa rotundă „Limitarea încălzirii globale și adaptarea la schimbările climatice", la care a R. Lal a prezentat prelegerea publică „Menținerea sănătății solului pentru fortificarea serviciilor ecosistemice". Prof. Rattan Lal a adus contribuții substanțiale la realizarea cercetărilor științifice de excelență în domeniul restaurării sănătății solurilor, recunoscute la nivel național și internațional.

Valeriu TABĂRĂ (n. 1949), academician, președinte al Academiei de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu-Șișești" din România, a avut o experiență internațională vastă în NATO și în FAO, ceea ce i-a permis să abordeze problemele la nivel global și să promoveze aspecte fundamentale ale dezvoltării durabile a agriculturii. A participat la numeroase evenimente științifice, lansând idei strategice, valoroase pentru cercetătorii din țara noastră, precum și pentru organele decizionale din sectorul agrar. Acad. V. Tabără a susținut la AȘM, în data de 10 iulie 2020, lecția publică „Relația dintre agricultură și gestiunea resurselor de apă".

Sebastian IONESCU (n. 1953), pofesor universitar, doctor în științe medicale, șef al Catedrei chirurgie și ortopedie pediatrică a Universității de Medicină și Farmacie „Carol Davila" (București, România), a adus contribuții deosebite la dezvoltarea științelor medicale, în special a chirurgiei și ortopediei pediatrice, la numeroase activități de cercetare, colaborare și susținere a specialiștilor din Republica Moldova, dezvoltarea și promovarea științei medicale din Republica Moldova.

Secția Științe Exacte și Inginerești i-a înaintat la titlul de membru de onoare al AȘM pe Konstantin Novoselov și Aurel Câmpeanu.

Konstantin NOVOSELOV (n. 1974), laureat al Premiului Nobel pentru Fizică (2010), profesor la Centrul pentru Materiale Avansate 2D al Universității Naționale din Singapore, profesor Langworthy la Școala de Fizică și Astronomie a Universității din Manchester, a ținut, în cadrul manifestărilor „Săptămânii Științei", pe 11 iunie 2021, prelegerea publică „Materiale pentru viitor", în care a făcut o cartografiere a elaborării diverselor materiale pentru diverse aplicații. El a demonstrat dinamica dezvoltării materialelor bazate pe grafen, dezvoltării tehnologiilor, care au evoluat într-un ritm accelerat de la primele tehnologii

de exfoliere mecanică a grafenului din grafit ce nu permitea producerea în masă până la tehnologii mai sofisticate, care să asigure producerea în masă și aplicații largi în diverse domenii. Premiul Nobel pentru Fizică a fost conferit profesorului K. Novoselov și profesorului Andre Geim în anul 2010 pentru experimente inovatoare privind materialul grafen.

Aurel CÂMPEANU (n. 1935), profesor universitar la Universitatea din Craiova, doctor, inginer, cu un șir de rezultate de fond la teoria clasică a mașinilor electrice, a pus în valoare, în premieră mondială, regimul de funcționare a mașinii sincrone, cercetare cu caracter fundamental, aprofundată în teza sa de doctorat „Funcționarea în paralel la rețea a două mașini sincrone cuplate rigid". O altă elaborare în premieră absolută este metoda de încercare la încălzire, cu justificările teoretice de rigoare, a transformatoarelor de înaltă tensiune, puteri mari și neegale. Participă în mod activ la viața academică și universitară din Republica Moldova, colaborează în special cu Universitatea Tehnică a Moldovei: a fost președinte al Comisiei pentru Examenul de Stat la Facultatea de Energetică, a susținut în 2021 lecția publică „O viață de profesor și cercetător în serviciul oamenilor". Prof. A. Câmpeanu este *doctor honoris causa* a patru universități din România și Republica Moldova.

Secția Științe Sociale, Economice, Umanistice și Arte i-a înaintat la titlul de membru de onoare al AȘM pe Răzvan Theodorescu și Theodor Codreanu.

Acad. Răzvan THEODORESCU (n. 1939), vicepreședinte al Academiei Române, președinte al Secției de arte, arhitectură, audiovizual, specialist notoriu în istoria artei și istoria civilizației, autor de lucrări privind relațiile artei și culturii artei medievale românești cu arta și cultura bizantină și balcanică. Este doctor în științe istorice al Universității din București (1972), membru titular al Academiei Române (2000), membru de onoare al Academiei Oamenilor de Știință (1996), membru al Academiei de Științe din New York (1998). Prin valoroasa sa operă științifică a adus contribuții inestimabile la studierea artei și culturii naționale și universale. Este membru al comitetului științific al revistei „Dialogica" din Chișinău.

Theodor CODREANU (n. 1945), reputat critic și istoric literar din România, prozator, filosof al culturii și civilizației, este și un eminescolog notoriu (de trei ori laureat al premiilor naționale „Mihai Eminescu"). Personalitatea sa complexă se conturează în numeroasele lucrări privind opera unor clasici (M. Eminescu, G. Bacovia, I. L. Caragiale, I. Barbu) și autori contemporani. Th. Codreanu vine cu o analiză exemplară, aprofundată și inedită a lucrărilor celor mai importanți autori din Basarabia (Ion Druță, Grigore Vieru, Victor Teleucă, Nicolae Dabija, Spiridon Vangheli ș.a.). Creația și activitatea lui Theodor Codreanu a fost menționată cu distincții de stat și importante premii literare, printre care Premiul „Titu Maiorescu" al Academiei Române.

Prezentările privind activitatea membrilor de onoare aleși au fost făcute de acad. Eva Gudumac, acad. Boris Gaina (Secția Științe ale Vieții), acad. Ion Tighineanu, acad. Ion Bostan (Secția Științe Exacte și Inginerești), acad. Mihai Cimpoi și m. c. Victor Moraru (Secția Științe Sociale, Economice, Umanistice și Arte).

Specificăm că, potrivit art. 11 al Statutului AȘM, „Membrii de onoare ai Academiei de Științe sunt personalități de prestigiu din țară și din străinătate, care au obținut rezultate remarcabile în știință și cultură, susțin Academia de Științe, participă activ la cooperarea tehnico-științifică cu organizații din domeniile cercetării și inovării din Republica Moldova".

Stimați colegi, bine ați venit în familia noastră academică!

CONFERINȚA ȘTIINȚIFICĂ „ALEXANDRU MARGHILOMAN, ARTIZAN AL UNIRII BASARABIEI CU ROMÂNIA – UN DESTIN ÎN ISTORIE”

Doctor habilitat **Liliana CONDRATICOVA**
E-mail: condraticova.asm@gmail.com
Academia de Științe a Moldovei

La 7 mai 2022, la Chișinău și-a ținut lucrările Conferința științifică „Alexandru Marghiloman, artizan al Unirii Basarabiei cu România – un destin în istorie”, desfășurată la Academia de Muzica, Teatru și Arte Plastice, în celebra sală istorică, unde la 27 martie 1918 membrii Sfatului Țării au votat Unirea Basarabiei cu România. Evenimentul a fost organizat de către Academia de Științe a Moldovei, Academia Oamenilor de Știință din România, Primăria Buzău, Școala Doctorală Științe Umanistice a Universității de Stat din Moldova, Institutul European pentru Cercetări Multidisciplinare, Asociația Istoricilor „Alexandru Moșanu” din Republica Moldova și Centrul Cultural și Educațional „Alexandru Marghiloman” din Buzău.

Personalitatea prim-ministrului României Alexandru Marghiloman (4.07.1854–10.05.1925), cel care a participat la ședința Sfatului Țării cu două discursuri în memorabila zi de 27 martie, a fost evocată în rapoartele științifice prezentate la trei secțiuni de dezbateri ale conferinței. În semn de recunoștință pentru Al. Marghiloman, care a avut un rol decisiv în edificarea României Mari, primarul Municipiului Buzău, Constantin Toma, a propus instalarea unei plăci comemorative în istorica sală de ședințe a Sfatului Țării.

Cu prilejul conferinței, a fost publicat un număr suplimentar al revistei „Dialogica”, revistă de studii culturale și literatură, consacrat integral lui Alexandru Marghiloman. Despre conținutul acesteia au vorbit redactorul-șef dr. hab. Aliona Grati, dr. hab. Liliana Condraticova, membru al colegiului de redacție, dr. Marius-Adrian Nicoară de la Institutul European pentru Cercetări Multidisciplinare, Ștefan Davidescu, editor al numărului. Editarea revistei în România în condiții poligrafice excelente a fost posibilă grație sprijinului financiar al Primăriei Municipiului Buzău prin intermediul Centrului Cultural și Educațional „Alexandru Marghiloman” și al Institutului European pentru Cercetari Multidisciplinare – Buzău. Designul revistei și al coperții a fost realizat de dr. Natalia Procop.



Primarul municipiului Buzău, Constantin Toma, și dr. Marius-Adrian Nicoară sunt protagoniștii dialogurilor despre orașul Buzău de la curbura Carpaților, baștina lui Alexandru Marghiloman, întreținute de dr. hab. Aliona Grati.

În intenția de a reînnoda istoria familiei, nepoata lui Alexandru Marghiloman, Irina Vladuca Marghiloman, a relatat informații știute și mai puțin cunoscute despre celebra sa familie. Revenită în România după 49 de ani, ea a înființat, la Centenarul Unirii, „Asociația Alexandru Marghiloman” din Buzău.

Un scurt istoric al familiei Marghiloman, care a adus însemnate contribuții în viața social-economică și politică a țării, a prezentat istoricul, muzeograful și publicistul Valeriu Niculescu. Același autor a realizat studiul cu referire la destinul averii Marghilomanilor, constatând că „nepriceperea managerială și dezinteresul față de unele probleme au făcut ca impozanta Vila Albatros să se ruineze, amenajările de la Hipodrom să fie pierdute pentru vecie, iar celebra herghelie, mândria lui Alexandru Marghiloman, să fie vândută”.

Despre pasiunile lui Al. Marghiloman a venit cu informații relevante dr. Viorel Gheorghe. Aflăm că Alexandru Marghiloman a fost cel mai important crescător de cai pur-sânge englez din România, a fost pre-

ședinte al Crucii Roșii din România (1914–1925), care însă nu a fost înțeles de lumea balcanică în care a trăit.

Cu prilejul împlinirii vârstei de 70 de ani (1924) și a aniversarii Unirii Basarabiei cu România, Alexandru Marghiloman a fost sărbătorit de rude, prieteni și apropiați în București, la Athene Palace, unde a rostit discursul emoționant „Aniversarea Unirii Basarabiei", despre care a vorbit dr. Marius-Adrian Nicoară.

În continuare, dr., profesor Ioan Scurtu a prezentat comunicarea având ca subiect Sfatul Țării, Alexandru Marghiloman și Unirea Basarabiei cu România, subliniind că „până la urmă, istoria așează pe fiecare om politic în locul ce i se cuvine". El a precizat că liderii politici de la Iași, București și Chișinau nu s-au lăsat copleșiți sub presiunea dificultăților, ci au încercat în 1918 să găsească soluțiile concrete de a promova interesele fundamentale ale poporului român.

Comunicarea dr., prof. univ. Jipa Rotaru „Regele Ferdinand I, Alexandru Marghiloman și Unirea Basarabiei", a fost prilejuită de 100 de ani de la întronarea la Alba Iulia a regelui Ferdinand, precum și activitatea omului politic Alexandru Marghiloman, cel care aproape 15 ani s-a aflat în fruntea Partidului Conservator.

Aspecte istoriografice ale fenomenului Alexandru Marghiloman și Unirea Basarabiei cu România le-a evocat dr. hab., prof. univ. Anatol Petrencu. El a prezentat viziunea istoriografiei sovietice și post-sovietice care distorsiona sau neglija rolul marilor personalități ale timpului, precum și lucrările istoricilor de dincoace de Prut care au inițiat cercetări ale evenimentelor din 27 martie 1918 în anii restructurării gorbacioviste și, mai ales, după proclamarea Independenței Republicii Moldova.

Dr. Dan Prisacaru, în comunicarea consacrată establishementului politic românesc din anii 1916–1918, a precizat că Alexandru Marghiloman și-a asumat misiunea de a obține condiții cât mai bune pentru România în situația dramatică de la începutul anului 1918.

Tandemul politic Alexandru Marghiloman și Alexandru Averescu a fost analizat de dr. Mircea Tănase, care a menționat că ambii făuritori ai României Mari și-au pus întreaga energie în folosul îndeplinirii idealului național.

Relațiile dintre Alexandru Marghiloman și Ottokar Czernin la începutul Primului Război Mondial (iulie 1914 – iunie 1915) au fost reflectate de dr. Alin Spânu, în special acțiunile întreprinse în 1913 de ministrul plenipotențiar al Imperiului austro-ungar la București Ottokar Czernin, care avea misiunea de a aplana tensiunile dintre cele două state. Despre Alexandru Marghiloman ca model de sacrificiu politic asumat a relatat profesorul de istorie Constantin Coman, subliniind că la 21 iulie 1914, Marghiloman a propus soluția „expectativei armate", a unei neutralități ce părea binevoitoare Puterilor Centrale.

Istoria Podului de la Cernavodă a fost relevată de dr. Lavinia Dumitrescu, în opinia căreia această lucrare este opera oamenilor politici și a inginerilor români, Alexandru Marghiloman fiind printre oamenii politici care au sprijinit construirea celebrului pod.

Preotul militar din Buzău Constantin Neagu a evocat interferenţele lui Alexandru Marghiloman cu mediul bisericesc ortodox și militar, în contextul actului istoric al Unirii Basarabiei cu România. Profesorul Constantin Vlad a pus în evidență două probleme majore asupra cărora s-a aplecat la timpul său Alexandru Marghiloman: problema agrară și problema electorală. În privința problemei electorale, Marghiloman afirma că „modificarea legii electorale va consta în contopirea colegiilor electorale".

Despre vizita Regelui Ferdinand și a Reginei Maria la Chișinău ne spune cu lux de amănunte dr. hab. Aliona Grati, care scoate din conul de umbra ambele lor vizite în Basarabia: cea din 20–23 mai 1920 și cea din 8–9 septembrie 1925. „A fost cel mai important eveniment al orașului Chișinău după Marea Unire", iar „prezența lor avea caracterul simbolic al autorității regale românești în Basarabia".

Pe urmele lui Alexandru Marghiloman la Chișinău, care a vizitat orașul la 27 martie 1918, în ideea de a lansa o rută turistică, a mers dr. hab. Liliana Condraticova. În baza „Notelor politice" a fost restabilit traseul urmat de Alexandru Marghiloman și care a inclus următoarele obiective: Gara Chișinău, Hotelul „Londra", Vila urbană a lui V. Herța, Gimnaziul nr. 3 de băieți, Cercul Militar Chișinău, Catedrala „Nașterea Domnului", Clubul Nobilimii din Chișinău.

Despre Centrul Cultural și Educațional „Alexandru Marghiloman" și colaborarea lui cu un șir de instituții și asociații culturale a povestit referentul artistic Oana Paraipan. Iar reprezentanții colectivului pedagogic au pus în evidență experiența Liceului Teoretic „Alexandru Marghiloman" din Buzău care, cu toate că este specializat în matematică și informatică, s-a afirmat și ca promotor al valorilor spirituale.

Astfel, Conferința științifică „Alexandru Marghiloman, artizan al Unirii Basarabiei cu România – un destin în istorie", organizată în cadrul proiectului „Cultura promovării imaginii orașelor din Republica Moldova prin intermediul artei și mitopoeticii", a sintetizat și pus în valoare ample și diverse cercetări întreprinse de istoricii din Republica Moldova și România, care printr-o colaborare strânsă le multiplică reciproc.

RAPORTUL ASUPRA STĂRII ȘTIINȚEI DIN REPUBLICA MOLDOVA ÎN ANUL 2021 (SINTEZĂ)

În conformitate cu prevederile articolului 64 lit. d) și articolului 68 lit. j) ale *Codului cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova* nr. 259-XV din 15 iulie 2004 (republicat) și cu punctul 7 subpunctul 4) din Statutul Academiei de Științe a Moldovei, aprobat de Adunarea Generală a AȘM prin Hotărârea nr. I/2 din 24 ianuarie 2019 (cu modificările și completările ulterioare), în cadrul Sesiunii a X-a a Adunării Generale a AȘM din 12 mai 2022 a fost audiat ***Raportul asupra stării științei din Republica Moldova în anul 2021***, prezentat de academicianul Ion Tighineanu, președinte al AȘM. Raportul a fost aprobat prin Hotărârea Adunării Generale a AȘM nr. X/1 și publicat integral pe pagina web a AȘM [1], varianta de față reprezentând sinteza acestuia [2].

Anul 2021, al doilea an al provocărilor cauzate de pandemia globală COVID-19, a fost unul complicat sub diferite aspecte, activitatea organizațiilor din domeniile cercetării și inovării fiind influențată de hotărârile emise de autoritățile publice naționale în contextul restricțiilor impuse de pandemie. În pofida dificultăților, pe agendă a prevalat realizarea obiectivelor strategice de cercetare și a Programelor de Stat (2020–2023), etapa anului 2021.

La perfectarea Raportului asupra stării științei în anul 2021 s-a apelat la documentele elaborate de Ministerul Educației, Culturii și Cercetării (MECC)/ Ministerul Educației și Cercetării (MEC), ce asigură cadrul de politici pentru domeniile cercetării și inovării [3], au fost utilizate rapoartele anuale privind implementarea proiectelor din domeniile cercetării și inovării, etapa anului 2021, desfășurate în cadrul organizațiilor din domeniile cercetării și inovării, precum și activitățile pentru anul 2021 ale AȘM [4], ANCD [5], BNS [6], ANACEC [7], AGEPI [8], bazele de date naționale (IDSI, IBN) [9] și cele internaționale (SCOPUS, Web of Science) [10] ș.a.

Raportul asupra stării științei are drept scop reflectarea politicilor elaborate și a modului lor de implementare; analiza situației reale a dezvoltării științei în Republica Moldova pentru evaluarea obiectivă a domeniilor cercetării și inovării prin reliefarea rezultatelor de valoare, identificarea problemelor cu care se confruntă știința și comunitatea științifică, formularea recomandărilor și a soluțiilor constructive. O noutate pentru Raportul asupra stării științei din anul 2021 este prezentarea celor mai valoroase contribuții în diferite domenii științifice, fiind identificate problemele majore, rezultatele și perspectivele pentru viitor. În context, au fost reflectate asemenea subiecte precum „Pandemia-19: trecut, prezent și viitor", „Impactul schimbărilor climatice asupra agriculturii, mediului și economiei", „Cercetări și politici prioritare în domeniul securității alimentare din Republica Moldova", „Cercetări și politici prioritare în domeniul apelor din Republica Moldova", „Cercetări și politici prioritare în domeniul socio-economic al Republicii Moldova", „Cercetări și politici prioritare în domeniul demografic în Republica Moldova", „Cercetări și politici prioritare în domeniul patrimoniului cultural și dezvoltarea durabilă a societății" [1, pp. 331-360].

Politici elaborate în domeniile strategice de dezvoltare durabilă a societății și modul lor de implementare [11, pp. 7-12]. Conform prevederilor Codului cu privire la știință și inovare, asigurarea cadrului de politici pentru domeniile cercetării și inovării revine MECC/MEC. În anul 2020, politicile statului în domeniile cercetării și inovării au avut ca suport juridic prevederile *Codului cu privire la știință și inovare* nr. 259 din 15.07.2004 (cu modificările ulterioare), cu precădere cele stabilite prin Legea nr. 190/2017, în vigoare din 20.02.2018, precum și alte acte legislative și normative, adoptate în anii 2018–2021.

Programul de activitate a Guvernului „Moldova vremurilor bune" (03.08.2021) a stipulat necesitatea revizuirii și modernizării cadrului normativ pentru eficientizarea sistemului național de cercetare și inovare și sporirea impactului cercetărilor științifice asupra mediului de afaceri și al societății (inclusiv prin evaluarea complexă și finanțarea adecvată a organizațiilor din domeniile cercetării și inovării și a școlilor doctorale, elaborarea unui plan strategic de dezvoltare a infrastructurii și a domeniilor cercetării și inovării în ansamblu). Cele mai importante documente de politici, adoptate și elaborate în anul 2021, se rezumă la următoarele: HG nr. 235 din 13.10.2021 „Planul de acțiuni ale Guvernului pentru anii 2021–2022"; Asocierea Republicii Moldova la Programul-cadru al Uniunii Europene pentru cercetare si inovare „Orizont Europa" pentru anii 2021–2027 (acord semnat pe 27.10.2021). A fost adoptată HG nr. 267 din 20 octombrie, prin care au fost aprobate modificările anexelor nr. 1

și nr. 2 la Hotărârea Guvernului nr. 382/2019. Documentul include noi tipuri de proiecte (tineri cercetători, probleme de interes stringent, domeniile specializării inteligente), ameliorează procesul de expertizare. A fost elaborat și supus consultărilor publice proiectul HG *Metodologia de evaluare a organizațiilor de drept public din domeniile cercetării și inovării* (termenul de realizare – noiembrie 2021, nu a fost respectat).

La mai bine de doi ani de la aprobarea HG nr. 381 din 01.08.2019, considerat drept documentul principal de politici, nu s-a atestat un progres semnificativ în soluționarea unui șir de probleme specificate în acest act normativ, printre care:

1) rolul modest atribuit activităților de cercetare și inovare în cadrul sistemului de politici publice;

2) finanțarea insuficientă a sistemului de cercetare și inovare, subestimarea cercetării și inovării în cadrul politicilor guvernamentale și programelor sectoriale;

3) eficiența scăzută a activităților de cercetare și inovare și implementarea sporadică a rezultatelor cercetării;

4) numărul insuficient de cercetători și prezența în proporție mică a tinerilor;

5) baza materială învechită și infrastructura de cercetare neconectată la nivel internațional;

6) lipsa convergenței dintre prioritățile activităților de cercetare și inovare din sectorul public și necesitățile socioeconomice ale țării;

7) vizibilitatea redusă a cercetării și inovării la nivelul societății, dar și a rezultatelor cercetărilor științifice naționale la nivel internațional;

8) participarea relativ modestă în cadrul proiectelor și inițiativelor internaționale.

Raportul „Innovation for Sustainable Development – Review of Moldova" elaborat în anul 2021 de Comisia Economică a Organizației Națiunilor Unite pentru Europa [12], indică pierderi masive de cadre în domeniul cercetării, înregistrate în ultimii cinci ani; un procent mare de cercetători cu vârsta înaintată, precum și o finanțare extrem de redusă. Ca urmare, documentul stipulează că „Sectorul de cercetare și dezvoltare funcționează în prezent în «modul de supraviețuire» și necesită un efort semnificativ de reformare pentru a se dezvolta. Chiar și așa, restructurarea sistemului de cercetare și dezvoltare în condițiile nivelului actual foarte scăzut al finanțării este un joc cu sumă zero, ceea ce înseamnă că, în cazul în care se urmărește chiar și un nivel marginal de ameliorare sistemică, aceasta este imposibil de realizat doar prin reorganizare". Recomandarea experților se referă la majorarea treptată a fondurilor alocate pentru cercetare și dezvoltare cu 0,1 la sută din PIB în fiecare an, pe parcursul următorilor cinci ani.

Constatăm că anul 2022 este unul decisiv, întrucât un nou concurs de proiecte trebuie lansat în 2023, iar în condițiile cadrului normativ existent apare riscul de destabilizare și mai profundă a sistemului de cercetare sau chiar prăbușirea acestuia. Astfel, sunt iminente amendarea Codului cu privire la știință și inovare și a hotărârilor de Guvern care derivă din Cod (HG nr. 381/2019, HG nr. 382/2019, HG nr. 53/2020), în scopul realizării următoarelor modificări principiale: stabilirea, începând cu anul 2024, a finanțării instituționale în proporție de 70 % în raport cu finanțarea proiectelor de cercetare (numite actualmente programe de stat); legiferarea posibilității de finanțare a grupurilor-nucleu din cadrul instituțiilor de cercetare, care ar asigura stabilitatea sistemului, continuitatea misiunii și dezvoltarea potențialului științific al instituției.

Este necesară includerea în atribuțiile Academiei de Științe a Moldovei a dreptului de a avea în subordine institute de cercetare. De asemenea, se cere modificarea art. 28 (2) din Cod, care stipulează că „finalitatea evaluării organizațiilor din domeniile cercetării și inovării este clasificarea acestora pe niveluri de capacitate care determină accesul diferențiat la finanțare conform metodologiei de finanțare a proiectelor în domeniile cercetării și inovării aprobate de Guvern". Considerăm că este eronată ideea de a diferenția accesul la finanțarea proiectelor din domeniile cercetării și inovării în funcție de nivelul de capacitate, deoarece concursul proiectelor presupune o competiție liberă a tuturor persoanelor fizice și juridice care respectă condițiile prevăzute în apel. Finalitatea evaluării poate să se reflecte doar asupra finanțării instituționale.

Lipsa unui concept unic pentru toate documentele de politici și actele normative din domeniul cercetării și inovării și abaterile multiple de la cadrul legislativ impun solicitarea repetată a modificării *Codului cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova* nr. 259-XV din 15 iulie 2004 (republicat), precum și a actelor normative complementare, aceasta fiind unica soluție pentru resetarea sistemului de cercetare și inovare în Republica Moldova.

Potențialul științific, pregătirea cadrelor. Unul dintre compartimentele importante ale raportului se referă la potențialul științific și pregătirea cadrelor de înaltă calificare, precum și la ponderea tinerilor în cercetare [13, pp. 12-20]. Activitatea de cercetare-dezvoltare în anul 2021 a fost desfășurată în 67 de organizații din subordinea MECC, MSMPS, MADRM, dintre care 51 au forma de proprietate de stat [14].

La data de 31 decembrie 2021 (conform datelor BNS coroborate cu alte date disponibile), în organizațiile din domeniile cercetării și inovării activau în total 4,2 mii de salariați (față de 4 052 de salariați în

2020), dintre care 2 920 de cercetători (comparativ cu 2 907 de cercetători în 2020). Menționăm că pot exista evaluări diferite în cazul acestor date, în funcție de indicatorii luați ca bază pentru evidența statistică – persoane încadrate sau unități – fapt ce creează contradicții și necesită ajustare în fișele de raportare. Distribuția cercetătorilor pe grupe de vârstă relevă că în anul 2021 ponderi mai mari erau deținute de cercetătorii care au depășit vârsta de 64 de ani (21,6 %) și de cei cu vârsta cuprinsă între 35-44 ani (21,2 %). Comparativ cu anul 2020, se constată creșterea ponderii cercetătorilor cu vârsta cuprinsă între 45-54 ani (cu 1,8 p.p.). Cea mai mare pondere în cadrul salariaților din activitatea de cercetare-dezvoltare a fost reprezentată de cercetători cu titlu de dr. în științe/ dr. hab. Numărul de femei cercetătoare a crescut și a înregistrat o valoare similară cu cea a bărbaților. Cei mai mulți cercetători și-au desfășurat activitatea în domeniul științelor naturii (32,2 %), cei mai puțini cercetători ‑ în domeniul științelor umaniste (8,5 %). În anul 2021 s-a redus ponderea cercetătorilor din domeniile științelor naturii (cu 1,7 p.p.), științelor inginerești și tehnologice (cu 0,6 p.p.), științelor medicale (cu 0,2 p.p.), fiind în creștere ponderea cercetătorilor din domeniile științelor sociale (cu 1,9 p.p.), științelor agricole și umaniste (cu câte 0,3 p.p.). Conform pregătirii profesionale, 1 585 de cercetători (față de 1 610 în 2020) aveau studii de doctorat și postdoctorat, dintre care 346 de doctori habilitați și 1 239 de doctori în științe [14].

Evaluarea personalului științific și didactic al organizațiilor din domeniile cercetării și inovării din Republica Moldova revine ANACEC [7]. Pregătirea cadrelor a fost realizată în 26 de școli doctorale (ȘD), organizate în 16 instituții de învățământ superior (de stat și private). Reducerea numărului de ȘD este rezultatul procesului de reorganizare a ȘD de la unele instituții [14].

În anul 2021, numărul total de studenți doctoranzi (ciclul III) a constituit 1 680 de persoane (exclusiv cetățeni străini), în scădere cu 0,9 % comparativ cu 2020. Din numărul total de studenți la studii superioare de doctorat, 78,2 % erau înscriși la studii cu frecvență redusă. Cu finanțare de la bugetul de stat, la studii superioare de doctorat erau înscriși 1 225 studenți (72,9 % din total). Comparativ cu anul 2020, numărul de studenți cu finanțare de la bugetul de stat a crescut cu 3,9 %, iar al celor în bază de contract s-a diminuat cu 11,8 %. Distribuția studenților pe domenii științifice relevă o descreștere ușoară în domeniul științe sociale și economice (50,3 % în 2021 comparativ cu 50,6 % în anul 2020). Cei mai mulți studenți aleg domeniile științe medicale și juridice (21,3 % și, respectiv, 17,9 %), urmate de științe umaniste (12,7 %) și cele economice (11,8 %) [14].

La studii superioare de doctorat au fost înmatriculate 374 de persoane (fără cetățeni străini), o scădere cu 3,6 % față de anul 2020. Studiile de doctorat au fost absolvite de 285 de persoane (fără cetățeni străini), cu sau fără susținerea tezei, în creștere cu 15,9 % comparativ cu anul 2020. Ponderea femeilor constituie 55,1 %. Numărul de studenți străini este de 552 de persoane, în descreștere cu 9,4 % comparativ cu 2020. Majoritatea studenților străini sunt din România (501 – 90,8 %) și Israel (39 – 7,1 %) [14].

La programele de postdoctorat sunt înmatriculate 42 de persoane (față de 26 în 2020), ponderea femeilor fiind de 69,2 %. În 2021 la programele de postdoctorat au fost înmatriculate 31 de persoane (față de 16 în 2020), au absolvit 9 persoane (față de 12 persoane în 2020) [14].

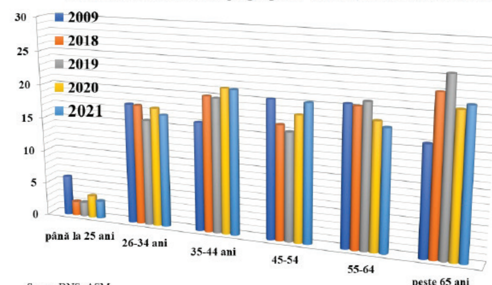
Pe domenii științifice constatăm o descreștere la științe sociale și economice. Cel mai mare număr de studenți se înregistrează la științele medicale și juridice (21,3 % și, respectiv, 17,9 %), urmate de științele umaniste (12,7 %) și economice (11,8 %) [14].

În anul 2021 au fost conferite 18 titluri de doctor habilitat (cu 14 mai mult decât în anul 2020), dintre care 6 cu programe de postdoctorat. Au fost confirmate 123 de titluri de doctor (cu 22 mai mult decât în anul 2020), dintre care 62 – la ȘD. În total, în 2021 au fost susținute 141 de teze (față de 105 în 2020). Jumătate dintre titlurile științifice conferite în anul 2021 sunt în domeniul științelor sociale și economice, fiind

Salariați din domeniul cercetare-dezvoltare după ocupații (2009, 2014-2021)

	2009	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Activează în sfera științei, total:	5424	5038	5033	4734	4697	4451	4058	4052	4157
inclusiv cercetători științifici	3561	3315	3368	3210	3180	3054	2767	2907	2920
până la 25 de ani, %	5,9	5,7	4,3	4,5	3,9	3,0	2,1	3,3%	2,6%
peste 65 de ani, %	16,3	18,6	20,3	20,3	20,6	23,0	25,5	20,9%	21,6%
Doctori în științe	1374	1314	1327	1344	1331	1286	1199	1275	1239
Doctori habilitați	382	384	387	368	361	363	346	335	346

Sursa: BNS, AȘM



Sursa: BNS, AȘM

înregistrată o creștere a ponderii acestora cu 12 % față de 2020, adică o revenire la nivelul anului 2019 [7].

Ca domenii de interes la studii de doctorat, în Republica Moldova predomină științele sociale și economice, științele medicale, științele umaniste, spre deosebire de spațiul UE, unde în topul studiilor la doctorat sunt științele inginerești și tehnologice. Aceleași tendințe urmărim și în domeniul obținerii dreptului de conducător științific, al conferirii titlurilor de profesor universitar și conferențiar universitar. În topul preferințelor cetățenilor străini, care au ales să facă studii la doctorat în Republica Moldova, predomină științe ale educației și psihologia, majoritatea persoanelor venind din România și Israel.

Din totalul titlurilor științifice conferite în Republica Moldova în anul 2021, un titlu de doctor habilitat și 15 titluri de doctor în științe au fost conferite cetățenilor străini. De cele mai multe ori cetățenii străini obțin titluri științifice în științe ale educației, drept și științe economice. Majoritatea cetățenilor străini care au obținut titluri în Republica Moldova în anul 2021 reprezintă România (12), urmată de Israel (2), Slovacia și Qatar (câte 1) [7].

Se atestă o tendință de feminizare a cercetării științifice din Republica Moldova – peste 69 % dintre titlurile științifice în 2021 au fost conferite femeilor. Femeilor le-au fost conferite peste 72 % dintre titlurile de dr. în științe și 50 % din titlurile de dr. hab. Cele mai dezechilibrate sunt științele medicale (12 % bărbați) și științele agricole (20 % bărbați), urmate de științele sociale și economice (23 % bărbați). Vârsta medie a persoanelor cărora le-a fost confirmat titlul de dr. în științe este de 40 de ani, iar a persoanelor cărora le-a fost conferit titlul de dr. hab. – 51 de ani.

Prin deciziile Consiliului de conducere al ANACEC, au fost confirmate 132 de titluri științifico-didactice (cu 66 mai multe decât în 2020), inclusiv 18 titluri de prof. univ. și 114 titluri de conf. univ. [7].

Cu referire la pregătirea cadrelor, precizăm că 154 de persoane au fost aprobate cu drept de conducător de doctorat la 185 de specialități, reprezentând 33 de instituții [7].

Se constată, din păcate, o percepție deseori negativă a rolului cercetării științifice în societate, fiind identificate și o serie de probleme la care s-a atras atenția în rapoartele asupra stării științei pentru anii 2018–2020. Aceste probleme s-au aprofundat actualmente și vizează fragmentarea studiilor doctorale, ceea ce nu permite valorificarea suficientă a avantajelor organizării doctoratului sub formă de școli doctorale (ȘD); atractivitatea redusă a studiilor doctorale legată de condițiile relativ nefavorabile ale cercetătorilor din Republica Moldova, în comparaţie cu cele din ţările puternic dezvoltate: asigurarea financiară și cu echipament, infrastructura de cercetare, accesul la baze de date, mediul academic și asigurarea meritocrației; transformarea doctoratului în ciclu al studiilor superioare, fără accent pe componenta de cercetare care poate conduce la reducerea calității studiilor doctorale. Pentru remedierea problemelor este necesară restructurarea sistemului de studii de doctorat/postdoctorat, aprobarea unui Regulament unic, optimizarea numărului de școli doctorale, creșterea ponderii studiilor de doctorat și atragerea tinerilor în cercetare, acțiuni care trebuie să fie organizate în comun de MEC, AȘM, organizațiile din domeniile cercetării și inovării, mediul de afaceri.

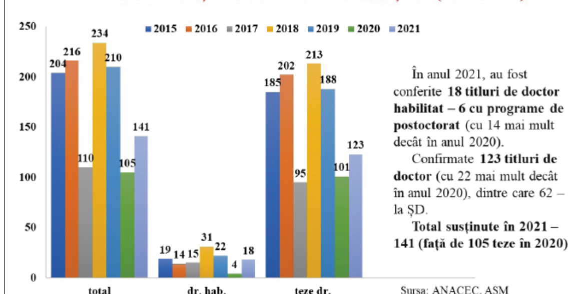
Printre problemele esențiale la compartimentul potențial științific în 2021, au fost evidențiate următoarele:

- elaborarea, cu carențe conceptuale, și aprobarea în anul 2019 a Programului Național în domeniile Cercetării și Inovării pentru perioada 2020–2023 și a Planului de acțiuni privind implementarea acestuia (HG nr. 381/2019), precum și a Metodologiei de finanțare a proiectelor conform priorităților strategice, aprobate în domeniile cercetării și inovării (HG nr. 382/2019) a condus la excluderea unor categorii de proiecte finanțate de la bugetul de stat (proiecte pentru tineri cercetători, acestea fiind restabilite prin HG nr. 267 din 20.10.2021), reducerea substanțială a posibilităților de încadrare pe o normă întreagă a cercetătorilor în proiecte științifice fundamentale și aplicative și pierderea nucleului de bază al cercetătorilor în cadrul

Numărul de cercetători pe domenii științifice, 2018–2021

Sursa: BNS	Persoane				Structură, %			
	2018	2019	2020	2021	2018	2019	2020	2021
	Total				Total			
Cercetători (total)	3054	2767	2907	2920	100,0	100,0	100,0	100,0
științe ale naturii	1083	1018	985	941	35,5	36,8	33,9	32,2
științe inginerești și tehnologice	445	403	351	336	14,6	14,6	12,1	11,5
științe medicale	369	339	402	396	12,1	12,2	13,8	13,6
științe agricole	392	352	453	464	12,8	12,7	15,6	15,9
științe sociale	464	393	477	535	15,2	14,2	16,4	18,3
științe umaniste	301	262	239	248	9,8	9,5	8,2	8,5

Sursa: BNS, AȘM



unor școli științifice autohtone, recunoscute la scară internațională,

▪ imposibilitatea organizării concursului de angajare a cercetătorilor, prevăzut de art. 99 al Codului cu privire la știință și inovare, dat fiind faptul că angajarea *de facto* se efectuează în urma concursului de proiecte;

▪ lipsa în continuare, și în anul 2021, a Metodologiei de evaluare a organizațiilor de drept public din domeniile cercetării și inovării, care ar fi fost iminentă la luarea deciziilor cu privire la finanțarea acestor organizații;

▪ imperfecțiunea sistemului de studii la doctorat (prezența numărului mare de școli doctorale) și lipsa unui Regulament unic de perfectare și susținere a tezelor de doctorat; micșorarea numărului doritorilor de a face studii de doctorat și postdoctorat; carențe în sistemul de pregătire a cadrelor prin postdoctorat (fără obligativitatea unui proiect postdoctoral, ceea ce ar evita dublarea nejustificată a cheltuielilor);

▪ mobilitatea științifică redusă din cauza modificărilor cadrului normativ, care a creat impedimente la capitolul schimbul interacademic;

▪ implicarea slabă a diasporei în viața științifică a Republicii Moldova.

Pentru depășirea situației în domeniul pregătirii cadrelor, menținerii și promovării potențialului științific uman, AȘM recomandă:

▪ identificarea, de către autoritățile centrale, a posibilităților pentru consolidarea capitalului științific uman existent la etapa actuală, pentru a evita pierderile neargumentate de personal științific uman, a asigura păstrarea și susținerea școlilor științifice recunoscute, finanțarea de către stat a nucleului științific de cercetători;

▪ crearea unui cadru normativ care ar stimula colaborarea între cercetare, educație, societate, mediul de afaceri cu efecte de consolidare a comunității, formându-se centre de excelență pe domenii științifice și specialități;

▪ acordarea sporului salarial pentru titlul de doctor/doctor habilitat, în scopul implicării în cercetare a specialiștilor cu titlu de doctor/doctor habilitat, angajați în activitatea didactică la instituțiile de învățământ preuniversitare (treapta gimnazială, liceală), în prezent această practică fiind exclusă de prevederile legislației în vigoare;

▪ aprecierea calității rezultatelor raportate la finele anului și identificarea din partea statului (MEC, ANCD) a modalităților de susținere a performanței în cercetare prin oferirea anumitor bonusuri (burse de mobilitate, stagii, vizite de documentare în centre de cercetare recunoscute din străinătate, arhive);

▪ intensificarea lucrărilor pentru elaborarea sistemului informațional e-Cercetare, prevăzut de Planul de acțiuni al Guvernului pentru anii 2021–2022;

▪ analiza calitativă și cantitativă a activității școlilor de doctorat pentru optimizarea numărului acestora;

▪ acordarea, în mod prioritar, a granturilor doctorale/postdoctorale solicitărilor ce corespund necesităților statului și domeniilor strategice de cercetare;

▪ revederea Regulamentului privind studiile de postdoctorat prin actualizarea acestuia, includerea posibilității de a elabora tezele de doctor habilitat fără a apela la proiecte de studii postdoctorale;

▪ elaborarea unor criterii și principii conceptuale privind racordarea regulamentelor școlilor doctorale la un Regulament unic al ANACEC de studii de doctorat (ciclul III) și de postdoctorat;

▪ atragerea și promovarea tinerilor în cercetare prin elaborarea unui concept național în domeniu, realizat în comun de MEC, AȘM, ANCD, ANACEC prin organizarea de către MEC, în colaborare cu universitățile și institutele de cercetare, a Școlilor de vară pentru studenți, masteranzi, doctoranzi în diferite domenii științifice de importanță majoră pentru dezvoltarea societății; organizarea și finanțarea de la bugetul de stat a concursurilor de proiecte pentru tineri cercetători; desfășurarea lecțiilor publice și a unor prelegeri în diferite domenii științifice pentru clasele liceale, ghidarea în alegerea viitoarei profesii, direcționarea asupra necesităților statului și accederea la programele de master și de doctorat; organizarea evenimentului european „Noaptea Cercetătorilor" (cu desfășurarea concursului „Cel mai bun tânăr cercetător"), a unor acțiuni semestriale în instituțiile de învățământ superior prin atragerea în activitate a tinerilor, prezentarea celor mai relevante rezultate ale cercetătorilor experimentați;

▪ revenirea la schimbul interacademic prin operarea modificărilor necesare în Codul cu privire la știință și inovare și în alte acte normative;

▪ implicarea mai largă a cercetătorilor stabiliți peste hotare în procesul de evaluare și recenzare a articolelor din revistele științifice acreditate în Republica Moldova, precum și în procesul de examinare a tezelor de doctorat/postdoctorat prin includerea lor în Registrul experților în domeniile științifice.

Nivelul de finanțare a științei și infrastructura de cercetare. În anul 2021, cheltuielile efectuate pentru activitatea de cercetare-dezvoltare au însumat 560,5 milioane de lei, reprezentând 0,23 % din produsul intern brut (păstrat la nivelul anului 2020) [14]. Media globală este de peste zece ori mai mare [15]. Cheltuielile pentru activitatea de cercetare-dezvoltare s-au ma-

jorat cu 90,9 milioane (cu 19,4 %), în unitățile de stat – cu 36,7 milioane (cu 8,8 %). Cheltuielile efectuate în unitățile cu forma de proprietate de stat constituie 81,2 % din cheltuielile totale sau cu 7,9 % mai puțin față de 2020 (89,1 %) [14].

În totalul cheltuielilor curente predomină cheltuielile de personal (394,1 milioane lei sau 73,3 %), în creștere cu 44,6 milioane lei sau cu 12,8 %. Cheltuielile pentru procurarea utilajului și a altor mijloace fixe au avut cea mai mare pondere în totalul cheltuielilor capitale (78,9 %).

Cele mai multe cheltuieli curente s-au efectuat în domeniul științelor naturale – 35,3 %, urmat de cel al științelor medicale – 18,9 %, inginerești și tehnologice – 16,3 %, agricole – 14,4 %, umaniste – 8,5 % și sociale – 6,6 %.

În anul 2021, după tipul activității de cercetare, 77,5 % din totalul cheltuielilor curente au fost destinate cercetării aplicative (cu 2,3 % mai mult față de 2020), 9,0 % – cercetării fundamentale și 13,5 % – pentru dezvoltarea tehnologică (cu 1,6 % și, respectiv, 0,7 % mai puțin decât în 2020) [14].

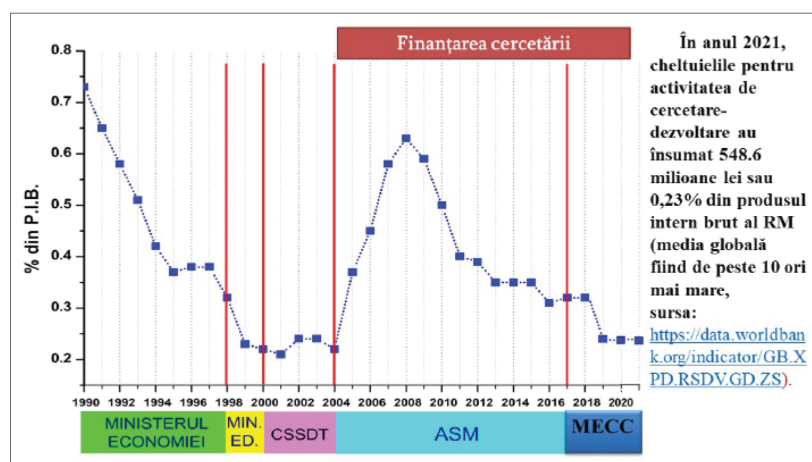
Infrastructura de cercetare include mai multe utilaje pentru efectuarea lucrărilor în domeniile de competență ale organizațiilor din sfera cercetării și inovării. Această infrastructură nu a fost dezvoltată substanțial în anul 2021 nici la institutele de cercetare, nici la instituțiile de învățământ superior. Într-o situație incertă se află și infrastructura pentru implementarea proiectelor inovaționale de transfer tehnologic, care include parcuri științifico-tehnologice și incubatoare inovaționale.

Cercetătorii din Republica Moldova au beneficiat anterior de accesul la infrastructura de cercetare disponibilă în instituțiile de cercetare și universitățile din România prin proiectele de cercetare comune din cadrul Programului de cooperare științifică și tehnologică între AȘM și Autoritatea Națională pentru Cercetare Științifică și Inovare din România (ANCSI). Actualmente, dat fiind faptul că proiectele respective au fost finalizate, iar alte programe noi nu au fost inițiate, nu mai există deja astfel de posibilități.

La nivel național, în martie 2021, ANCD a anunțat concurs suplimentar al proiectelor de inovare și transfer tehnologic pentru anul 2021 [5]. Cuantumul total al mijloacelor financiare disponibile pentru anul 2021 este 6 974,0 mii de lei. Pentru 9 proiecte de ITT volumul alocațiilor bugetare pentru anul 2021 a fost aprobat în suma de 6 578,4 mii de lei. În octombrie 2021, ANCD a anunțat un concurs la programe de postdoctorat (23 de locuri). Alocația anuală per proiect nu depășește 140,0 mii de lei. În decembrie 2021 au fost aprobate 12 propuneri de proiecte cu un volum total de alocații de 1 676,0 mii de lei.

În contextul examinării acestor documente, au fost identificate următoarele probleme în domeniul finanțării științei și infrastructurii de cercetare: finanțarea insuficientă a cercetărilor fundamentale și a celor aplicative, fără trend de majorare; procentul scăzut al finanțării cercetării fundamentale și a infrastructurii de cercetare; reducerea eficienței cercetărilor din cauza subfinanțării și a infrastructurii depășite, care nu corespunde exigențelor actuale ale tehnologiilor moderne; lipsa și în 2021 a Metodologiei de evaluare a organizațiilor din domeniile cercetării și inovării; salarizarea insuficientă a medicilor implicați în cercetare, comparativ cu salarizarea celor încadrați în instituții medicale; posibilități reduse de încadrare a cercetătorilor ca personal științific în baza finanțării instituționale, fapt ce a condus la pierderea multor domenii și școli științifice.

Pentru a ameliora situația în domeniul finanțării științei, AȘM propune: revizuirea în bloc și racordarea prevederilor documentelor elaborate și aprobate de Guvern pentru asigurarea finanțării optime a grupurilor de cercetare din cadrul organizațiilor din domeniile cercetării și inovării; finanțarea-nucleu a cercetătorilor din organizațiile din domeniile cerce-



tării-inovării; creșterea subsidiilor din partea statului pentru modernizarea infrastructurii de cercetare; consolidarea centrelor de cercetare prin procese de clusterizare; crearea unui cadru juridic, economic și financiar specific pentru businessul inovațional; conectarea la Centrul Comun de Cercetare și la alte centre.

Raportarea anuală a implementării proiectelor din domeniile cercetării și inovării. În conformitate cu prevederile Codului cu privire la știință și inovare, precum și cu Statutul AȘM, Academia a organizat audierile publice ale rezultatelor proiectelor științifice desfășurate în conformitate cu Instrucțiunea cu privire la audierea publică a rezultatelor din cadrul proiectelor de cercetare și inovare, aprobată de ANCD în coordonare cu AȘM (prin ordinul nr. 105 din 7 decembrie 2020) [16]. Per ansamblu, au fost audiate 208 rapoarte științifice ale proiectelor: 20 de proiecte finalizate în 2020 (12 bi- și multilaterale și 8 de inovare și transfer tehnologic); 22 de oferte de soluții de cercetare-inovare privind combaterea și atenuarea impactului pandemiei COVID-19, finalizate în 2021; 166 de Programe de Stat. Proiectele de inovare și transfer tehnologic finalizate în anul 2020 au fost examinate în ședința unei comisii mixte a AȘM și ANCD [17, pp. 9-24]. În baza rapoartelor audiate, AȘM a elaborat și aprobat Raportul asupra stării științei din Republica Moldova în anul 2021.

Audierea publică în ședința comună a comisiei AȘM și ANCD a proiectelor de ITT (în anii 2021 și 2022) a scos în evidență o serie de probleme care necesită a fi remediate în cel mai apropiat timp: calitatea slabă a proiectelor la depunere are drept consecință și rezultate de calitate redusă, obținute pe bani de la bugetul de stat, ceea ce nu poate fi tolerat.

În baza rapoartelor audiate, au fost selectate **cele mai relevante rezultate științifice**:

În **domeniul științelor vieții:** în agricultură, biologie și mediu [1, pp. 30-172] a/au fost: confirmată posibilitatea tranziției la un sistem de agricultură durabilă, inclusiv ecologică, prin respectarea întregului sistem de agricultură. Hibridul PORUMBENI 305 a fost recunoscut ca cel mai de succes soi de porumb. În premieră, pe teritoriul Republicii Moldova au fost detectate biotipuri de *Orobanche cumana* cu virulență mai înaltă decât rasa H. A fost elaborat Raportul de țară pentru cel de-al III-lea Raport privind Starea Resurselor Genetice Vegetale pentru Alimentație și Agricultură din lume (FAO). Prin studii biochimice și fiziologice a fost demonstrat că rezistența primară a genotipurilor de grâu și porumb la acțiunea temperaturilor excesive și influența regulatorilor naturali de creștere poate fi determinată în baza „costului" alocat pentru acumularea biomasei și respirație. Au fost elaborate procedee biotehnologice de producere și aplicare a preparatelor biologice polivalente în bază de virusuri, bacterii, ciuperci microscopice și actinobacterii pentru utilizarea practică a fenomenelor sinergice în protecția culturilor agricole. A fost dovedită contaminarea viței-de-vie cu noul flagel – fitoplasma, identificată prin metoda de izolare și secvențiere a ADN-ului. A fost conceput un algoritm pentru a prezice absorbția fierului alimentar pe baza conținutului de factori alimentari, care au capacitatea de a promova sau inhiba absorbția de fier hem sau non-hem. Au fost obținute și caracterizate nanoparticule de aur și argint biofuncționalizate cu ajutorul cianobacteriilor și microalgelor. A fost demonstrat că nanocompozitele modifică suprafața LDPE (polietilena cu densitatea joasă) și facilitează colonizarea suprafețelor plasticului nereciclabil de către microorganismele cu potențial bioremediator. Sectorul zootehnic s-a completat cu nuclee noi, create prin selecție în scopul obținerii animalelor cu calități productive și adaptive înalte. Au fost identificate și descrise 2 specii de plante vasculare și 1 specie de macromicete noi. Colecția Națională de agenți de control biologic s-a completat cu 8 tulpini de micromicete, cu perspectiva de utilizare a lor în calitate de biopesticide. Elaborarea Sistemului modular multifuncțional pentru mașina de stropit permite eficientizarea lucrărilor de protecție integrată în agricultura Republicii Moldova.

În **domeniul medicinei** [1, pp. 172-214]: au fost evaluate particularitățile anatomo-clinice în afecțiunile malformative bronhopulmonare la copii; s-a stabilit o creștere a ratei de patologii cardiace congenitale care solicită o abordare multidisciplinară complexă, dar și necesități în consumabile și resurse umane; au fost efectuate, în premieră, intervenții chirurgicale pe ficat cirotic cu tumora hepatocelulară prin metode minim-invazive moderne cu rezultate precoce satisfăcătoare; s-au elaborat strategii preoperatorii și managementul complicațiilor pulmonare, renale și septice la pacienții cu transplant hepatic de la donator viu; s-au implementat noi tehnici chirurgicale complexe în chirurgia hepatică și transplantul hepatic cu risc relativ mic de complicații perioperatorii și costuri mai reduse; au fost determinate particularitățile apendicitei acute, litiazei biliare, pancreatitei acute și traumatismelor la gravide; s-au evaluat biomarkeri molecular-genetici, imunologici și de microbiom, asociați carcinoamelor cu celule scuamoase; s-a implementat algoritmul unic de screening și diagnostic precoce al tumorilor la copii; a fost determinată o incidență înaltă prin infecții septico-purulente nosocomiale care

variază în funcție de profilul secției; a fost depistată extinderea considerabilă a spectrului patologiilor genetice posibile de identificat la noi în țară; s-a estimat rata efectelor adverse, în marea majoritate minore și reversibile la pacienții supuși denervării simpatice a arterelor renale; a fost demonstrată o evoluție benefică după revascularizarea amânată a miocardului (>72 ore) la pacienții cu infarct miocardic acut fără elevare de segment ST; a fost continuată evaluarea markerilor genetici și epigenetici predictivi ai farmacorezistenței în domeniul geneticii epilepsiei; s-au identificat criteriile în stabilirea unei abordări terapeutice moderne și personalizate a epilepsiei farmacorezistente; au fost selectate două substanțe cu proprietăți antibacteriene pronunțate și toxicitate joasă pentru obținerea remediilor antibacteriene noi; s-au elaborat patru forme farmaceutice stomatologice noi pe baza uleiului volatil de monardă.

În **domeniul științelor exacte și inginerești** [1, pp. 214-249], în științele matematicii și informaticii: a/au fost elaborate module de triere și diagnosticare medicală pentru sistemul informatic inteligent de management al dezastrelor cu victime multiple; elaborată o abordare nouă pentru modelarea proceselor de difuzie cu viteză finit. În chimia compușilor coordinativi, terpenici și ciclici a/au fost: obținute substanțe chimice care pot contribui la tratarea eficientă a bolilor inflamatorii cronice, cardiovasculare, neurodegenerative, oncologice, endocrinologice, la terapia anti-HIV, la inhibarea altor viruși, inclusiv SARS-CoV-2; elaborate procedee de sinteză a agenților de coordinație noi și a compușilor coordinativi noi, dintre care compoziția Tiogalmet este utilizată pentru pre-tratarea semințelor pentru semănat; efectuate teste pe teren privind utilizarea bioregulatorilor în hrana stimulatoare a albinelor în perioada de primăvară. În chimia ecologică a/au fost: elaborat un set de indicatori noi pentru evaluarea și prezicerea calității apei naturale, care au fost propuși pentru evaluarea calității apelor de suprafață; propuse tehnologii de potabilizare a apelor subterane din comuna Pănășești, rn. Strășeni, comuna Coșcodeni, rn. Sângerei și comuna Sculeni, rn. Ungheni; demonstrată acțiunea preparatului inhibitor Vtiamin CT-15 asupra proprietăților de sedimentare a nămolului activ din apele uzate la Stația de Epurare Biologică Chișinău. În fizica și tehnologia materialelor multifuncționale a/au fost: elaborat modelul teoretic pentru descrierea tranziției de spin și propuse abordări teoretice microscopice pentru descrierea crosoverului de spin în cristale pentru elaborarea elementelor de spintronică; obținute monocristale perfecte ale unei serii de compuși care dau dovadă de proprietăți structurale și magnetice unice, de mare perspectivă pentru designul unor noi dispozitive electronice, optoelectronice, spintronice și informaționale cu capacitate de înregistrare sporită; determinate condițiile necesare pentru elaborarea unor supape de spin supraconductoare eficiente pentru spintronică; obținute noi materiale pentru utilizare ca acoperiri termocromice pentru ferestre „inteligente". În nanotehnologii au fost: proiectate diode laser de luminozitate înaltă cu mediu activ cu gropi și puncte cuantice; demonstrată perspectiva de aplicare a nanostructurilor de aerogalnit în microfluidică; obținute culturi celulare cu tetrapozi anorganici fixați în colagen și fire din membrana amniotică impregnate cu nanoparticule de GaN și ZnO cu efect piezoelectric pentru aplicații în ingineria tisulară. În mecanică, electronică și energetică au fost: elaborată documentația tehnică pentru fabricarea și asamblarea transmisiilor precesionale cu diferiți parametri; elaborate și asamblate 15 motoreductoare și 10 servomotoare în construcții unitare cu transmisii precesionale, destinate pentru demonstrarea acestora agenților economici în scopul producerii lor la scară industrială; asamblat modulul de zbor al nanosatelitului „TUMnanoSAT", pentru care a fost perfectat setul de rapoarte privind testele de pregătire către lansarea satelitului, care au fost transmise pentru aprobare Consiliului Superior al Agenției Aerospațiale din Japonia și pentru lansarea satelitului; elaborate noi soluții tehnice de dirijare cu rețelele de transport și distribuție a energiei electrice, de producere a energiei electrice și termice din sursele eoliene și fotovoltaice și utilizare mai eficientă a resurselor energetice prin implementarea surselor de energie regenerabilă și surselor distribuite. În seismologie și geologie au fost: evidențiate particularitățile structurii geologice a teritoriului Republicii Moldova, care contribuie la înțelegerea evoluției paleogeografice a platformei regionale; actualizate hărțile de zonare seismică, care reflectă mai adecvat pericolul seismic și sunt propuse pentru perfecționarea cadrului normativ la proiectarea și construcția seismorezistentă în Republica Moldova; efectuate procesări geostatistice și hidrogeologice pentru valorizarea și estimarea cantitativă a resurselor, rezervelor și hidrogeochimiei categoriilor de apă subterană.

În domeniul științelor sociale, economice, umanistice și arte [1, pp. 249-331]: la compartimentul economie și demografie a/au fost: efectuată monitorizarea indicatorilor macroeconomici în vederea elaborării Prognozei creșterii economice pe termen scurt, elaborat modelul de estimare a PIB-ului potențial cu utilizarea factorilor de producție, dezagregați în conformitate cu specificul evoluției economiei, precizată metodologia de evaluare a competitivității economiei

naționale; estimate dimensiunile și elementele economiei tenebre, calculat indicele agregat al stabilității financiare, stabilit impactul schimbărilor climatice asupra agriculturii, propus instrumentul de evaluare a riscurilor, destinat producătorilor agricoli, identificate premisele de trecere a Republicii Moldova la economia circulară, elaborate reperele metodologice privind cercetarea inegalității în bunăstarea populației și evaluată posibilitatea de aplicare a sistemului de indicatori ai inegalității utilizat în practica mondială, analizată posibilitatea utilizării BIG Data și a inteligenței artificiale în diferite domenii de business, determinat impactul tehnologiei asupra pieței muncii, efectuată analiza comprehensivă a dinamicii populației și tendințelor proceselor demografice în Republica Moldova, realizată prognoza demografică până în anul 2040, analizate rezervele de creștere a speranței de viață, evidențiate aspectele structurale ale migrației externe și factorii determinanți ai acesteia; în domeniul științelor juridice, politice și sociologice au fost formulate postulate științifice cu caracter teoretico-normativ și aplicativ privind factorii de care depinde calitatea justiției în Republica Moldova; detectate carențele care afectează actul justiției și necesită soluții de remediere, elaborate instrumentele de determinare a segmentelor valorice în materia protecției drepturilor pacientului în sistemul asigurărilor obligatorii de asistență medicală, determinate reperele conceptuale și particularitățile dialogului social; în științele psihologice și cele ale educației, au fost aduse contribuții la elaborarea platformei HUB „Clasa Viitorului", efectuat studiul explorativ al securității psihologice, elaborate dimensiunile conceptuale și structurale pentru managementul asigurării activității psihologice, dezvoltate fundamentele teoretice ale pedagogiei adulților, elaborat curriculumul și metodologia de implementare a dronelor din perspectiva conceptului STEAM, efectuată reconceptualizarea traseului de profesionalizare a cadrelor didactice în procesul de formare continuă; în științele umaniste și studiul artelor, studiul patrimoniului cultural a/au fost: sintetizată evoluția instituțională a diplomației Țării Moldovei în sec. XVII–XVIII, selectate și clasificate documentele din arhivele naționale, instituționale și personale, colectate sursele de istorie orală pentru baza de date de peste 1 800 de dosare de arhivă și fotografii pentru elucidarea caracteristicii învățământului superior autohton în perioada sovietică, generalizat ansamblul componentelor culturale ale orașelor din Republica Moldova prin cartografierea spațiului urbanistic al Chișinăului din perspectiva artei și mitopoeticii, identificate, dezvăluite și argumentate concepte privind fațetele noi și natura complexă a identitarului, manifestat în artele din Republica Moldova, reflectate funcțiile institutelor tradiționale în perpetuarea conceptelor normative de viață și a memoriei sociale, documentată starea curentă a mai multor categorii de patrimoniu etnografic și natural din Republica Moldova: arhitectura populară, cămăși tradiționale, scoarțe și alte țesături, monumente funerare, icoane vechi, spații sacre ale satului, vestigii geologice și paleontologice, finalizat și depus la Secretariatul UNESCO dosarul „Arta cămășii cu altiță – element de identitate culturală în România și Republica Moldova", propus pentru înscriere în Lista reprezentativă UNESCO a patrimoniului cultural imaterial al umanității, revalorificate elementele statice ale limbii române, a fundamentelor greco-latine în stabilirea profilului terminologic în limba română în contextul internaționalizării, standardizării și unificării terminologiilor, aduse noi contribuții la studiul literaturii în context european.

În baza proiectelor și rapoartelor științifice, au fost formulate contribuțiile la soluționarea problemelor de importanță majoră, identificate în baza rapoartelor științifice audiate în anul 2021, reflectate rezultatele relevante, precum și prezentate recomandări privind perspectivele domeniilor respective de cercetare [1, pp. 331-360].

În anul de referință, pentru Republica Moldova au fost înregistrate la AGEPI 178 de brevete de invenție, față de 133 înregistrate în anul 2021, consemnând o creștere cu 45 de brevete [8].

Cu privire la promovarea științei și diseminarea rezultatelor cercetărilor menționăm că în 2021, în pofida pandemiei COVID-19, comunitatea științifică a apelat la diferite platforme pentru organizarea online a evenimentelor cultural-științifice [1, pp. 360-365]. Manifestările științifice și de popularizare a științei au fost transmise online de IDSI, Privesc.eu, RliveTV. Societatea civilă a fost informată constant despre problemele în legătură cu pandemia prin publicații, participări la emisiuni radio și TV, prelegeri și lecții publice. Un loc aparte revine organizării „Săptămânii Științei" în zilele de 7–12 iunie 2021, prilejuite de cea de-a 60-a aniversare a AȘM și împlinirea a 75 de ani de la formarea primelor institute de cercetare de tip academic. Rezultatele cercetărilor obținute de comunitatea științifică au fost pe larg mediatizate în cadrul emisiunilor radio/TV, în presa scrisă, prin comunicate, prin rețelele de socializare, prin transmisiunile online de către IDSI [9].

Rezultatele cercetărilor au fost înalt apreciate la nivel național și internațional prin conferirea medaliilor de aur, de argint și de bronz, a diplomelor și altor distincții în cadrul unor expoziții, concursuri și festivaluri; prin conferirea distincțiilor de stat și ale

celor academice, a Premiilor AȘM în domeniul științelor vieții, științelor exacte și inginerești, a Premiului pentru tineri cercetători, precum și a Premiului pentru promovarea științei în mass-media. Pentru tineri a fost organizat Concursul pentru Premiul Municipal, Concursul „Teza de excelență a anului", au fost oferite Bursa de Excelență a Guvernului și Burse nominale. Diseminarea rezultatelor cercetării este realizată prin editarea revistelor științifice, indexate în baze de date naționale și internaționale. Rezultatele cercetărilor sunt accesibile societății civile, precum și mediului de afaceri, AȘM optând și promovând Accesul Deschis.

Având în vedere importanța audierilor publice ale rapoartelor privind implementarea proiectelor din domeniile cercetării și inovării, AȘM propune: ajustarea în continuare și actualizarea modelului unic de raportare pentru toate organizațiile din domeniile cercetării-inovării (AȘM, ANCD, MECC, MF, BNS), fapt ce va optimiza procedura și va eficientiza procesul; eficientizarea organizării audierilor publice prin actualizarea *Instrucțiunii privind raportarea finală a implementării proiectelor din domeniile cercetării și inovării*, elaborate și aprobate de ANCD și AȘM, adaptarea acesteia la noile cerințe regulamentare, inclusiv necesitatea unei evaluări la doi ani după desfășurarea proiectului de cercetare; revizuirea noțiunii de „Program de Stat" și revenirea la proiecte instituționale de cercetare fundamentală și aplicativă, termenul Program de Stat fiind mult mai vast și incluzând câteva direcții prioritare, dar nu proiecte aparte; implicarea mai activă a Secțiilor de științe ale AȘM în activitatea panelurilor de expertizare a proiectelor depuse la ANCD.

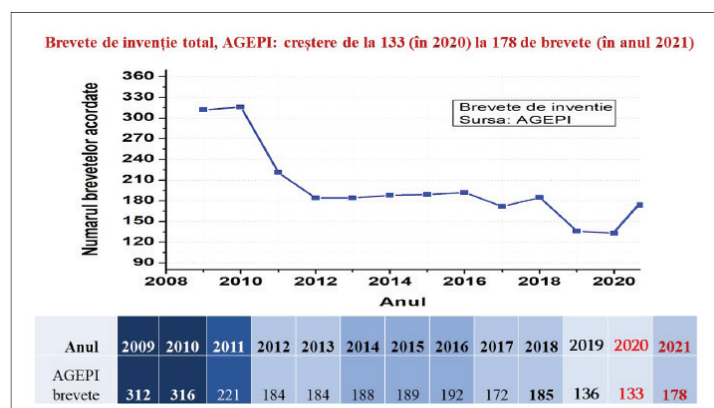
Rezultate cuantificabile și vizibilitate pe plan național. Un loc aparte în evaluarea rezultatelor cuantificabile revine revistelor științifice acreditate din Republica Moldova [7]. La finele 2021 dețineau certificate de acreditare în calitate de publicații științifice de profil valabile 49 de reviste științifice, față de 55 de reviste în anul 2020.

În baza propunerilor comisiei de evaluare și monitorizare a revistelor științifice, în 2021 Consiliul de conducere al ANACEC a acreditat 22 de reviste științifice, a suspendat statutul de publicație științifică de profil a unei reviste și a menținut în procesare alte trei reviste. În tipul A (reviste științifice cu vizibilitate internațională) sunt incluse 8 reviste, indexate în bazele de date WoS și SCOPUS; Tipul B+ (reviste științifice cu potențial de recunoaștere la nivel internațional) – 1 revistă; Tipul B (reviste științifice recunoscute la nivel național) – 10 reviste; Tipul C (reviste cu potențial de recunoaștere la nivel național) – 3 reviste.

S-a extins (până la 38 de publicații) lista revistelor științifice, preluate de baza DOAJ. În 2021 baza de date de referință a preluat alte 4 reviste științifice din Republica Moldova: Dialogica, Revistă de studii culturale și literatură; Moldavian Journal of the Physical Sciences; One Health and Risk Management; Journal of Research on Trade, Management and Economic Development.

12 reviste științifice din Republica Moldova sunt cotate la nivel internațional și înregistrate în WoS și SCOPUS: Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova. Matematica (SCOPUS); Buletinul Academiei de Științe a Republicii Moldova. Științele vieții (WoS); Chemistry Journal of Moldova (WoS și SCOPUS); Computer Science Journal of Moldova (WoS și SCOPUS); Plural. History. Culture. Society (SCOPUS); Problemele energeticii regionale (WoS); Quasigroups and Related Systems (SCOPUS); Revista Arheologica (SCOPUS); Revista Arta (SCOPUS); Revista de Etnologie și Culturologie (SCOPUS); Stratum Plus (WoS și SCOPUS); Surface engineering and applied electrochemistry (WoS și SCOPUS).

Evenimentele științifice, rapoartele susținute și publicațiile la foruri științifice reprezintă indicatori de apreciere a performanței organizațiilor din domeniile cercetării și inovării. În cazul evenimentelor organizate în țară, ANACEC recunoaște doar manifestările și publicațiile științifice incluse în Registrul manifes-



Anul	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
AGEPI brevete	312	316	221	184	184	188	189	192	172	185	136	133	178

tărilor științifice planificate și Registrul materialelor publicate în baza manifestărilor științifice.

A fost sistematizată informația privind materialele publicate în baza manifestărilor organizate în 2020 și elaborat *Registrul materialelor publicate în baza manifestărilor științifice organizate în 2020,* ulterior revăzut și completat de ANACEC. Registrul include 73 de culegeri.

ANACEC a elaborat Registrul manifestărilor științifice planificate pentru anul 2021, care a fost revăzut și completat pe durata anului. Registrul a preluat 508 manifestări științifice de diferit tip și categorie, inclusiv 11 congrese științifice, 26 de simpozioane științifice și 196 de conferințe științifice, preconizate spre desfășurare cu implicarea a 55 de organizații din domeniile cercetării și inovării și asociații/societăți profesionale din țară.

În colaborare cu Institutul de Dezvoltare a Societății Informaționale, ANACEC a elaborat în 2021 o platformă online de depunere, evidență și raportare a evenimentelor științifice. În 2021, în IBN au fost înregistrate 27 900 de publicații, față de 27 000 în anul 2020, dintre care 2 217 articole au fost publicate în reviste științifice, față de 2 808 în anul 2020 – o descreștere de cca 600 de articole [9]. ANACEC a organizat 4 webinare informative/formative, dedicate diferitor aspecte ale atestării personalului științific și științifico-didactic [7].

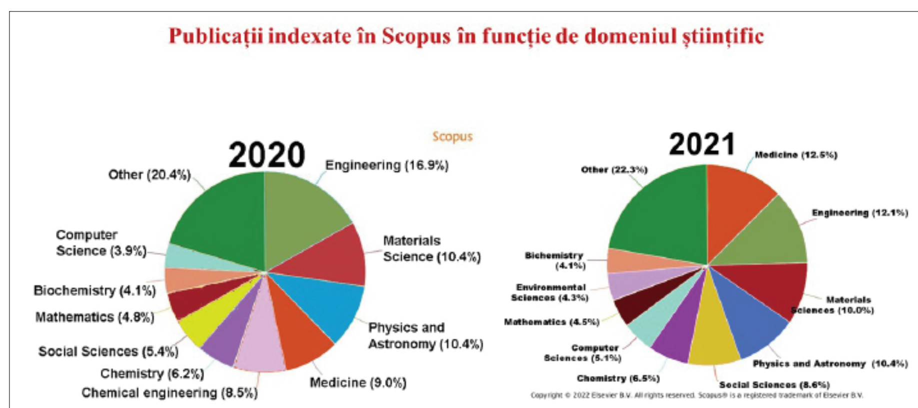
În 2021 asigurarea transferului informațiilor, cunoștințelor și tehnologiilor în cadrul organizațiilor a fost efectuată prin publicarea rezultatelor științifice în reviste științifice de specialitate, prezentarea rezultatelor la diverse conferințe internaționale și naționale și completarea repozitoriului cu lucrări ale cercetătorilor.

După cum s-a constatat, comunitatea redusă numeric și numărul modest de specialiști pe ramuri/profiluri științifice limitează obiectivitatea evaluării. Contradicţiile existente în diferite acte, lipsa unei viziuni unitare și a luării în considerare a bunelor practici internaţionale la elaborarea și aprobarea acestora, cerinţele reduse stipulate pentru obţinerea anumitor calificări subminează calitatea evaluării în cercetare și educaţia doctorală. A fost depistată publicarea lucrărilor candidaţilor la titluri științifice, științifico-didactice și la aprobarea calității de conducător de doctorat în ediții pseudoștiințifice (prădătoare) de peste hotare. Fenomenul a fost influenţat de introducerea unor indicatori cantitativi în procesul de evaluare a cercetării și inovării și de pandemia COVID-19 (desfășurarea online a evenimentelor științifice).

AȘM recomandă, în vederea creșterii calitative a evenimentelor și publicațiilor științifice din Republica Moldova, promovarea obligatorie de către colegiile de redacție a formatului electronic al revistei pentru a fi catalogată de către IBN; transmiterea către IBN a materialelor conferințelor/tezelor publicate; monitorizarea evenimentelor științifice înregistrate la ANACEC și prezentarea anuală la ANACEC a raportului științific de către organizațiile din domeniile cercetării și inovării; monitorizarea anuală de către ANACEC a revistelor, inclusiv după evaluarea publicației științifice.

Integrarea în spațiul internațional de cercetare. Consolidarea dimensiunii internaționale asigură o mai bună valorificare a întregului potențial științific și profesional, precum și a infrastructurii moderne din cadrul organizațiilor din domeniile cercetării și inovării. Conform prevederilor *Codului cu privire la știință și inovare (republicat)*, relațiile de colaborare cu alte țări în baza proiectelor bilaterale și multilaterale se află în responsabilitatea ANCD și, parțial, a MECC/MEC (COST). Acțiunile cu referire la internaționalizarea științei rezultă din angajamentele Republicii Moldova ce derivă din Acordul de Asociere, stipulate expres în Planul național de implementare a Acordului de Asociere.

Un rol important în procesul de implementare a Foii de Parcurs pentru integrarea Republicii Moldova în Spațiul European de Cercetare și a Planului de



Acțiuni cu privire la implementarea Strategiei Naționale pentru integrarea Republicii Moldova în Spațiul European de Cercetare în anii 2019–2021 îi revine Academiei de Științe, care este desemnată instituție gazdă și de legătură a Serviciilor de Rețea EURAXESS din Republica Moldova.

În 2021 au fost organizate o serie de concursuri internaționale. La 1 martie 2021, ANCD a făcut public pachetul de informații a concursului bilateral moldo-turc pentru anii 2022–2023, care are drept scop facilitarea colaborării bilaterale a organizațiilor din domeniile cercetării și inovării din Republica Moldova și Turcia. Finanțarea proiectelor de cercetare este asigurată în comun de TÜBİTAK pentru organizațiile din Turcia și ANCD pentru organizațiile din Republica Moldova. Cuantumul total al mijloacelor financiare pentru organizațiile din Republica Moldova este de 2,4 milioane de lei pentru anii 2022–2023.

Concursul organizat de MECC și ANCD, „Ofertă de soluții privind promovarea conceptului de Știință deschisă și dezvoltarea tehnologiilor digitale în domeniile cercetării și inovării", a fost finanțat din grantul destinat pentru activitățile în cadrul Programului Orizont 2020, fiind inițiate 10 proiecte în derulare, volumul alocațiilor pentru anii 2021–2022 fiind de 4000,0 mii de lei.

În ianuarie 2021 au fost aprobate alocații bugetare pentru proiectele multilaterale în anul 2021 din cadrul apelului ERA.Net RUS Plus 2019 în sumă de 497,8 mii de lei (două proiecte: IFA și USMF). ANCD a lansat concursul proiectelor multilaterale în cadrul Inițiativei Comune de Program (JPI) Rezistența Antimicrobiană „Intervenții «O singură sănătate pentru a preveni sau a diminua dezvoltarea și transmiterea Rezistenței Antimicrobiene, RAM»", organizat în comun de JPIAMR. Concursul a beneficiat de sprijinul financiar al Comisiei Europene și a 30 de organizații finanțatoare din 21 de țări membre ale consorțiului JPIAMR, precum Argentina, Belgia, Canada, Danemarca, Estonia, Finlanda, Franța, Germania, Ungaria, Irlanda, Israel, Italia, Letonia, Lituania, Moldova, Țările de Jos, Norvegia, Polonia, Spania, Suedia, Regatul Unit. Bugetul total destinat concursului este de până la 24,9 milioane de euro. Bugetul total, acordat de Republica Moldova, este de 200 000,0 mii de euro (~4,0 milioane lei). A fost aprobat un singur proiect cu un buget de 2000,0 mii de lei.

În iunie 2021, ANCD și Comitetul de Stat pentru Știință și Tehnologie al Republicii Belarus au lansat Concursul comun de proiecte bilaterale din domeniile cercetării și inovării. În noiembrie 2021 au fost aprobate spre finanțare 10 proiecte cu un buget de 4040,0 mii de lei [5].

MECC a asigurat achitarea cotei de membru în conformitate cu prevederile Memorandumului de Înțelegere UE – Republica Moldova pentru anul 2021 și a cotei de membru cu drepturi depline în cadrul COST. În calitate de partener, în 2021 ANCD a participat în următoarele proiecte internaționale: Bridge-2HE – Bridging the Gap between Horizons through Transnational Cooperation of its NCP Support Structures, Entrecomp Europe, finanțat în cadrul Programului COSME, Enterprise Europe Network, finanțat în cadrul Programului COSME [3].

La 27 noiembrie 2020 au avut loc primele discuții tehnice privind asocierea Republicii Moldova la noul program-cadru al Uniunii Europene în domeniile cercetării și inovării „Orizont Europa", iar la 27 octombrie 2021 a fost semnat Acordul de asociere a Republicii Moldova la Programul-cadru al Uniunii Europene pentru cercetare si inovare „Orizont Europa" pentru anii 2021–2027. La 11 octombrie a fost dat startul Săptămânii de informare privind Programul-cadru al UE „Orizont Europa".

O semnificație aparte în procesul de internaționalizare a științei a avut „Săptămâna Științei", organizată de AȘM în perioada 7 iunie–12 iunie 2021, marcată prin prelegeri publice ale unor personalități notorii, conferințe științifice, inclusiv o ședință festivă a membrilor Adunării Generale a AȘM [18, pp. 7-13]. Prelegerile publice ținute de laureați ai Premiului Nobel au avut o rezonanță deosebită în comunitatea



Dinamica publicării în reviste acreditate din Republica Moldova (2020-2021)

Categoria	Reviste		Articole	
	2020	2021	2020	2021
A	9 (16%)	11 (24%)	292 (10%)	284 (13%)
B+	4 (7%)	4 (9%)	203 (7%)	219 (10%)
B	39 (71%)	27 (59%)	2149 (77%)	1572 (71%)
C	3 (5%)	4 (9%)	164 (6%)	142 (6%)
Total	55	46 ↓	2808	2217 ↓

Sursa: https://ibn.idsi.md/ro/Graph_Stacked?type=categoriiReviste

științifică și în mediul tineretului studios. În cadrul ședințelor plenare distinși savanți din țară și de peste hotare au ținut prelegeri cu un impact special, fiind abordate probleme stringente cu referire la ecologie, sănătate, agricultură, tehnologie, studiul artelor. Conferințele și simpozioanele internaționale, desfășurate în „Săptămâna Științei", au abordat cele mai relevante subiecte din domeniile de competență ale Secțiilor de științe.

În contextul stipulărilor „Pactului climatic de la Glasgow", semnat la 12 noiembrie 2021 de 197 de state, AȘM a organizat o masă rotundă în cadrul căreia au fost puse în discuție acțiunile ce urmează a fi întreprinse la nivel internațional și național pentru limitarea încălzirii globale și adaptarea la schimbările climatice [19].

Având în vedere oportunitatea internaționalizării științei, reiterăm că cele mai importante baze de date în domeniul publicațiilor științifice sunt Web of Science (WoS) și SCOPUS. În pofida faptului că numărul de publicații este în scădere în ultimii doi ani, numărul publicațiilor cu Acces Deschis continuă să crească. Printre cele mai productive instituții, publicațiile cărora sunt indexate în Web of Science și SCOPUS, sunt Academia de Științe a Moldovei, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu", Institutul de Fizică Aplicată ș.a. [10].

În anul 2021, din totalitatea publicațiilor cercetătorilor științifici din Republica Moldova în SCOPUS, au fost indexate 74,0 % din articole față de 63,7 % în 2020. Numărul crescând al publicațiilor în domeniul medicinei și cel al științelor socio-umanistice se datorează accederii în SCOPUS a unor reviste autohtone. Cele mai eficiente colaborări privind publicarea materialelor în SCOPUS cercetătorii din Republica Moldova le au cu România, Germania, Rusia și SUA.

În funcție de domeniul științific, se constată o ușoară creștere a numărului de publicații în domeniul științelor inginerești, apariția unor publicații în domeniul științelor sociale, economice și umanistice (datorată includerii în SCOPUS a revistelor din aceste domenii).

Un indicator important este clasamentul internațional Webometrics al instituțiilor de învățământ superior. Potrivit datelor Webometrics.info de la 13 aprilie 2022, pe primul loc în clasament se regăsește USM (locul 3612), urmată de UTM (locul 3762), USMF (locul 6569) ș.a. [10].

În vederea internaționalizării științei, sunt necesare următoarele acțiuni: negocierea cu Comisia Europeană privind inițierea de proiecte de infrastructură pentru țările Parteneriatului Estic; elaborarea unui mecanism de clusterizare la scară națională pentru crearea unei infrastructuri comune de echipamente și tehnologii, precum și pentru facilitarea implicării cercetătorilor în proiecte științifice internaționale și interdisciplinare cu finanțare din partea Comisiei Europene (integrarea în Spațiul European de Cercetare, conectarea la Centrul Comun de Cercetare), prezentarea mai largă a rezultatelor cercetărilor în circuitul internațional științific; crearea unui centru comun pentru cooperarea internațională, care ar conjuga eforturile actanților implicați în acest proces – AȘM, MEC, ANCD, MAEIE; consolidarea colaborării cu membrii diasporei științifice pentru a împărtăși experiența lor în mediul academic, inclusiv în calitate de experți/consultanți. Este iminentă soluționarea la nivel de stat a asigurării contribuției financiare în proiectele de cercetare-inovare, unde se cere cota-parte de cca 10 % (90 % venind de la Comisia Europeană, fonduri transfrontaliere).

Analiza efectuată în procesul elaborării Raportului asupra stării științei a dus la identificarea următoarelor probleme majore:

- Lipsa în Republica Moldova a unei Strategii naționale de cercetare și inovare creează impedimente serioase în dezvoltarea științei (cu referire la finanțare adecvată, infrastructură, potențial științific uman, integrare în spațiul european/internațional de cercetare);
- Lipsa unui concept unic pentru toate documentele de politici și actele normative din domeniile cercetării și inovării și abaterile multiple de la cadrul legislativ;
- Existența mai multor neconcordanțe în *Codul cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova* nr. 259-XV din 15 iulie 2004 (republicat) și în actele normative complementare: HG nr. 381/2019 privind *Programul național în domeniile cercetării și inovării pentru anii 2020–2023* și Planul de acțiuni privind implementarea acestuia, HG nr. 382/2019 cu privire la aprobarea *Metodologiei de finanțare a proiectelor în domeniile cercetării și inovării*, HG nr. 53/2020 privind *Metodologia de finanțare instituțională a organizațiilor de drept public din domeniile cercetării și inovării*;
- Pierderile de personal calificat și dispariția unor direcții de cercetare, lipsa de finanțare pentru anumite colective de cercetători cu vizibilitate și apreciere internațională ca rezultat al implementării necorespunzătoare a HG 381/2019 și 382/2019;
- Lipsa în continuare, și în 2021, a Metodologiei de evaluare a organizațiilor din domeniile cercetării și inovării, care a rămas la nivel de proiect;
- Finanțarea infimă a domeniilor cercetării și inovării (în 2021 – 0,23 % din PIB);

▪ Sistarea schimbului interacademic ca rezultat al reformei în domeniile cercetării și inovării;

▪ Implicarea infimă a sectorului economiei reale în proiecte de cercetare și inovare, inclusiv în finanțarea sau cofinanțarea acestora;

▪ Diminuarea interesului cercetătorilor științifici, implicit al tinerilor, pentru urmarea unei cariere în domeniul cercetării, care se manifestă prin reducerea numărului doritorilor de a realiza studii de doctorat și postdoctorat;

▪ Decalajul dintre domeniile de interes științific în statele UE și în Republica Moldova, exprimat prin dominarea specialităților din științe ale educației, drept, economie în cadrul doctoratului din Republica Moldova versus celor din domeniile de științe ale vieții, exacte și tehnologii în țările Uniunii Europene;

▪ Utilizarea unei infrastructuri de cercetare depășite moral și fizic, care nu corespunde exigențelor tehnologiilor moderne.

În vederea depășirii situației de criză, în care se află la etapa actuală cercetarea științifică din Republica Moldova, Academia de Științe Moldovei a propus următoarele soluții:

▪ Elaborarea și aprobarea unei Strategii naționale de cercetare și inovare a Republicii Moldova pentru perioada de până la 2030;

▪ Solicitarea, în mod repetat, a modificării *Codului cu privire la știință și inovare* al Republicii Moldova nr. 259-XV din 15 iulie 2004 (republicat), precum și a actelor normative complementare (HG nr. 381/2029, HG nr. 382/2019, HG nr. 53/2020), aceasta fiind soluția eficientă pentru resetarea sistemului de cercetare și inovare;

▪ Adoptarea, prin Hotărâre de Guvern, a Metodologiei de evaluare a organizațiilor de drept public din domeniile cercetării și inovării în vederea clasificării lor după performanță pentru asigurarea accesului diferențiat la surse de finanțare instituțională;

▪ Revizuirea noțiunii de „Program de Stat" și includerea posibilității de finanțare a proiectelor stabilite de către consiliile științifice ale institutelor de cercetare sau senatele universităților în conformitate cu direcțiile științifice de bază ale organizației.

▪ Elaborarea și aprobarea unui Regulament unic pentru toate școlile doctorale și revizuirea Regulamentului de studii postdoctorale, ce ar permite realizarea tezei de doctor habilitat în afara proiectelor postdoctorale, alte acțiuni în scopul creșterii rolului studiilor de doctorat/postdoctorat;

▪ Elaborarea unui concept de stimulare a interacțiunii sferei de cercetare și inovare cu factorii economici și sociali pentru identificarea mecanismelor de utilizare a rezultatelor cercetării, în scopul dezvoltării businessului inovațional și a transferului de tehnologii din laboratoarele de cercetare către sfera de afaceri;

▪ Crearea unui centru comun pentru cooperare internațională, care ar conjuga eforturile actanților implicați în acest proces – AȘM, MEC, ANCD, MAEIE.

▪ Elaborarea, la nivel de politici de stat, a unui program de susținere financiară și non-financiară și de promovare a cercetătorilor, implicit a celor tineri, cu stimularea orientării spre domeniile de interes sporit pentru țară și finanțarea-nucleu a organizațiilor din domeniile cercetării-inovării.

Reiterăm că modificările la *Codul cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova* nr. 259-XV din 15 iulie 2004 (republicat), *Hotărârea Guvernului nr. 381/2019* privind Programul Național în domeniile Cercetării și Inovării (PNCI) pentru anii 2020–2023 și Planul de acțiuni privind implementarea acestuia, *Hotărârea Guvernului nr. 382/2019* cu privire la aprobarea Metodologiei de finanțare a proiectelor în domeniile cercetării și inovării, *Hotărârea Guvernului nr. 53/2020* privind Metodologia de finanțare instituțională a organizațiilor de drept public din domeniile cercetării și inovării, precum și *Metodologia de evaluare a organizațiilor din domeniile cercetării și inovării* (aflată în proces de elaborare) este necesar să fie examinate într-un bloc comun, în scopul excluderii neconcordanțelor dintre aceste acte juridice, creării unei stabilități în domeniile cercetării și inovării, stopării pierderilor de personal științific calificat, promovării tinerilor în cercetare. Revenirea sistemului de cercetare la normalitate este posibilă doar în baza modificării prevederilor Codului cu privire la știință și inovare al Republicii Moldova și a actelor normative, ce derivă din Cod. Această modificare a actelor normative este necesar să se producă în anul 2022.

Membrii Adunării Generale a AȘM, în baza raportului audiat asupra stării științei, au aprobat un Apel către factorii de decizie, votat unanim la sesiunea a zecea a Adunării Generale a AȘM din 12 mai 2022 [20].

În concluzie, subliniem că Raportul asupra stării științei reflectă realizările obținute de comunitatea științifică din Republica Moldova și dinamica științei în anul 2021. Concomitent, în raport au fost reliefate problemele actuale din domeniile cercetării și inovării. Modificarea C*odului cu privire la știință și inovare* (republicat) și a actelor normative complementare, precum și recomandările practice propuse de Academia de Științe a Moldovei, vor contribui la asigurarea condițiilor necesare pentru dezvoltarea sustenabilă a științei din Republica Moldova.

BIBLIOGRAFIE ȘI NOTE

1. Raport asupra stării științei din Republica Moldova în anul 2021. [on-line] https://asm.md/sites/default/files/2022-05/ASM_Raport%20asupra%20starii%20stiintei%20din%20Republica%20Moldova%20in%202021_aprobat%20AG%2012%20mai%202022_final.docx.pdf

2. La elaborarea sintezei Raportului asupra stării științei din Republica Moldova în anul 2021 au fost luate în considerare recomandările și sugestiile constructive expuse de ministerele Guvernului Republicii Moldova, discutate în ședința Prezidiului AȘM din data de 15 iulie 2022.

3. Planul de activitate al Ministerului Educației, Culturii și Cercetării pentru anul 2021. [on-line] https://mecc.gov.md/sites/default/files/planul_de_activitate_al_ministerului_educatiei_culturii_si_cercetarii_pentru_anul_2021.pdf; RAPORT consolidat pentru anul 2021, în: https://mecc.gov.md/sites/default/files/raport_mec_2021_1.pdf (consultat: 10.05.2022).

4. https://asm.md

5. Raportul privind realizarea Planului de activitate al Agenției Naționale pentru Cercetare și Dezvoltare pentru anul 2021 [on-line] https://ancd.gov.md/sites/default/files/document/attachments/Plan%20de%20activitate%20consolidat%20%20nivel%20de%20realizare%202021.pdf (consultat: 18.04.2022).

6. Activitatea de doctorat și postdoctorat în anul 2021. [on-line] https://statistica.gov.md/newsview.php?l=ro&idc=168&id=7377&parent=0; Activitatea de cercetare-dezvoltare în anul 2021, în:https://statistica.gov.md/newsview.php?l=ro&idc=168&id=7367 (consultat: 5.05.2022).

7. Raport de activitate pentru anul 2021. [on-line] https://www.anacec.md/files/Raport_ANACEC_2021_site.pdf (consultat 17.04.2022).

8. [on-line] https://www.agepi.gov.md/ro/raport-anual/raport-anual-2021; Activitatea de brevetare/ înregistrare a opi, în: https://www.agepi.gov.md/sites/default/files/bopi/Raport_Anual_2021.pdf#page=8, http://www.db.agepi.md/Inventions/panorama/2 (consultat: 20.04.2022).

9. [on-line] https://idsi.md/; https://idsi.md/publications; https://idsi.md/md/evenimente; https://ibn.idsi.md/; https://idsi.md/tv; https://ibn.idsi.md/; https://ibn.idsi.md/ro/journals_view; https://ibn.idsi.md/ro/collections_list?filter=country&option=100&sortBy=year&sort=DESC; https://ibn.idsi.md/ro/registru_material_publicate_la_manif_st; https://ibn.idsi.md/ro/publs_list; https://ibn.idsi.md/ro/organisations; https://ibn.idsi.md/ro/ibn_stats (consultat: 7.05.2022).

10. [on-line] https://www.scopus.com/home.uri; https://clarivate.com/webofsciencegroup/solutions/web-ofscience/ (consultat: 4.05.2022).

11. Cojocaru Svetlana. Analiza situației în domeniile cercetării și inovării din Republica Moldova în anul 2021, reflectarea politicilor elaborate și modul lor de implementare. [on-line] https://asm.md/sites/default/files/2022-05/ASM_Raport%20asupra%20starii%20stiintei%20din%20Republica%20Moldova%20in%202021_aprobat%20AG%2012%20mai%202022_final.docx.pdf, pp. 7-12.

12. [on-line]https://unece.org/sites/default/files/2022-02/I4SDR_MOLDOVA_2021_web_full%2Bcover.pdf

13. Potențialul științific și pregătirea cadrelor. [on-line] https://asm.md/sites/default/files/2022-05/ASM_Raport%20asupra%20starii%20stiintei%20din%20Republica%20Moldova%20in%202021_aprobat%20AG%2012%20mai%202022_final.docx.pdf, pp. 12-20.

14. Activitatea de cercetare-dezvoltare în anul 2021. [on-line] https://statistica.gov.md/newsview.php?l=ro&idc=168&id=7367 (consultat: 22.07.2022).

15. [on-line] https://data.worldbank.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS (consultat: 4.05.2022).

16. Instrucțiunea privind raportarea implementării proiectelor din cadrul programului de stat în anul 2021. [on-line] https://ancd.gov.md/ro/content/instruc%C8%9Biunea-privindraportarea-implement%C4%83rii-proiectelor-din-cadrul-programului-de-stat-%C3%AEn; ANCD: Instrucțiunea privind raportarea implementării proiectelor din cadrul programului de stat în anul 2021, în: https://asm.md/ancd-instructiuneaprivind-raportarea-implementarii-proiectelor-din-cadrul-programului-de-stat-anul (consultat: 4.05.2022).

17. Condraticova Liliana. Audierea publică a rezultatelor implementării proiectelor din domeniile cercetării și inovării – o atribuție fundamentală a Academiei de Științe a Moldovei, în: AKADEMOS, nr. 4, 2021, pp. 9-24.

18. Tighineanu I. „Săptămâna științei" – o premieră a excelenței dedicată aniversării a 60-a a Academiei de Științe a Moldovei, în: Akademos, nr. 2, 2021, pp. 7-13.

19. [on-line] http://212.0.209.221/ru/academia-radio/academia-radio-limitarea-incalzirii-globale-si-adaptarea-la-schimbarile-climatice; https://youtu.be/3QI-0VUuyPZo (consultat: 15.06.2022).

20. [on-line] https://www.asm.md/apel-al-adunarii-generale-academiei-de-stiinte-moldovei-din-12-mai-2022-catre-factorii-de-decizie (consultat: 15.06.2022).

Prezidiul
Academiei de Științe a Moldovei

RAPORTUL PRIVIND ACTIVITATEA ACADEMIEI DE ŞTIINŢE A MOLDOVEI ÎN ANUL 2021

Doctor habilitat **Liliana CONDRATICOVA**
Secretar științific general al Academiei de Științe a Moldovei
E-mail: condraticova.asm@gmail.com

Raportul privind activitatea Academiei de Ştiinţe a Moldovei în anul 2021, prezentat de dr. hab. Liliana Condraticova, secretar științific general al AȘM, a fost audiat în cadrul Sesiunii a X-a Adunării Generale a AȘM din 12 mai 2022. Noua paradigmă de activitate adoptată de AȘM în legătură cu restricțiile impuse în cel de-al doilea an pandemic s-a pliat pe obiectivele tradiționale: consolidarea comunității academice, susținerea domeniilor de cercetare și inovare, utilizarea eficientă a resurselor financiare, promovarea imaginii instituției pe plan național și internațional, inclusiv printr-o serie de acțiuni prilejuite de cea de-a 60-a aniversare de la fondarea AȘM și împlinirea a 75 de ani de la crearea primelor institute de cercetare de tip academic.

Academia de Științe, în calitate de **consultant strategic al Guvernului**, supune procesului de avizare proiectele de acte legislative ce se referă la domeniile cercetării și inovării. Ca urmare a examinării raportului pe starea științei și inovării în Republica Moldova pentru anul 2021, AȘM a venit cu propuneri de completare suplimentară a proiectului pentru modificarea Codului cu privire la știință și inovare nr. 259 din 15 iulie 2004 (republicat), precum și de modificare și completare a Metodologiei de finanțare instituțională a organizațiilor din domeniile cercetării și inovării (HG nr. 53 din 05.02.2020).

Prin colaborare cu alte subdiviziuni, a fost avizat Proiectul de Hotărâre de Guvern pentru modificarea anexelor nr. 1 și nr. 2 la HG nr. 382/2019 pentru aprobarea metodologiei de finanțare a proiectelor din domeniul cercetării și inovării. Prin Hotărârea Guvernului nr. 267 din 20.10.2021 pentru modificarea anexelor nr. 1 și nr. 2 la Hotărârea Guvernului nr. 382/2019 cu privire la aprobarea Metodologiei de finanțare a proiectelor din domeniile cercetării și inovării, lista proiectelor finanțate de la bugetul de stat a fost extinsă cu proiecte pentru tinerii cercetători, proiecte pe probleme de interes stringent, proiecte pe domeniile specializării inteligente, proiecte pentru dezvoltarea infrastructurii din domeniile cercetării și inovării. De asemenea, au fost examinate și avizate Proiectul de lege privind fondarea Parcului Național „Nistrul de Jos", Proiectul Decretului Președintelui Republicii Moldova cu privire la aprobarea semnării Acordului dintre Republica Moldova și Uniunea Europeană privind participarea Republicii Moldova în Programul-cadru al Uniunii Europene pentru Cercetare și Inovare „Orizont Europa" pentru perioada 2021–2027 ș.a.

O altă atribuție a AȘM se referă la **organizarea audierilor publice pe probleme de interes național.** În anul 2021, audierile publice ale rezultatelor proiectelor științifice de cercetare s-au desfășurat în conformitate cu *Instrucțiunea* cu privire la audierea publică a rezultatelor din cadrul proiectelor de cercetare și inovare, aprobată de ANCD în coordonare cu AȘM. Rezumatele rapoartelor, precum și avizele consultative ale Secțiilor de Științe au fost publicate pe pagina web a AȘM. Pentru directorii de proiecte a fost actualizat modelul de prezentare a rezultatelor obținute, iar pentru experți a fost perfectată fișa de evaluare. În 2021, AȘM a organizat procesul de audiere publică a rezultatelor cercetării de patru ori, examinând diferite tipuri de proiecte și audiind 208 rapoarte științifice ale proiectelor [1].

La 17 februarie 2021, Secțiile de Științe au organizat audierile publice a 12 rapoarte ale proiectelor bi- și multilaterale, finalizate în 2020, dintre care patru au fost audiate în Secția Științe ale Vieții și opt – în Secția Științe Exacte și Inginerești, dintre care două proiecte din cadrul ERA. Net și WaterWorks 2015.

Pentru prima dată, proiectele de inovare și transfer tehnologic finalizate în anul 2020 au fost examinate în ședința unei comisii mixte a AȘM și ANCD. În conformitate cu punctul 13 al *Instrucțiunii privind raportarea finală a implementării proiectelor din domeniile cercetării și inovării*, în ședința din 19 februarie a Comisiei de audiere a rapoartelor finale privind implementarea proiectelor de transfer tehnologic, constituită prin Hotărârea Prezidiului AȘM nr. 10 din 19 februarie 2021, au fost audiate opt proiecte de inovare și transfer tehnologic: patru din domeniul tehnologiilor agricole și a produselor alimentare și patru din domeniul micro-radioelectronicii și tehnologiilor de prelucrare a materialelor.

Între 16 septembrie și 5 octombrie 2021, în ședințele Secțiilor de Științe ale AȘM au fost organizate audierile publice ale rezultatelor implementării proiectelor din domeniile cercetării și inovării, obținute în cadrul ofertelor de soluții de cercetare-inovare privind combaterea și atenuarea impactului pandemiei COVID-19 (desfășurate în perioada 1 iulie 2020 – 30 iunie 2021). Membrii Secțiilor de Științe au audiat 22 de proiecte: nouă la Prioritatea *Sănătate*, două – la Prioritatea *Agricultură durabilă, securitate alimentară și siguranța alimentelor*, 10 – la Prioritatea *Provocări societale* și un proiect la Prioritatea *Competitivitate economică și tehnologii inovative*.

În perioada 29 noiembrie – 10 decembrie 2021, în ședințele comune ale Senatelor universităților/ Consiliilor științifice și Adunărilor generale ale Secțiilor de Științe ale AȘM, au avut loc audierile publice ale rapoartelor științifice anuale privind implementarea proiectelor din cadrul Programelor de Stat (etapa anului 2021). Au fost audiate 166 de proiecte: 40 la Prioritatea strategică *Sănătate*; 26 de proiecte la prioritatea *Agricultură durabilă, securitatea alimentară și siguranța alimentelor* și 20 la prioritatea *Mediu și schimbări climatice*; 45 la prioritatea *Provocări societale* și 29 de proiecte la prioritatea *Competitivitate economică și tehnologii inovative*. AȘM a organizat la 20 decembrie o conferință de presă în cadrul căreia au fost prezentate totalurile audierilor publice.

AȘM, fiind responsabilă de evaluarea calității, valorii teoretice și aplicative a rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectelor naționale și internaționale cu finanțare de la bugetul de stat, elaborează și prezintă anual, până la 15 mai, ***Raportul asupra stării științei***, care reflectă politicile elaborate și modul de implementare a acestora la nivel național [2]. Raportul asupra stării științei a reflectat rezultatele obținute în anul 2020 și dinamica dezvoltării științei, fiind examinate în total 187 de rapoarte științifice. Raportul prezentat de acad. Ion Tighineanu, președinte al AȘM, în cadrul Sesiunii a VIII-a a Adunării Generale din 14 mai 2021, a fost audiat, aprobat (Hotărârea Adunării Generale nr. VIII/1 din 14.05.2021) și transmis Guvernului, Ministerului Educației, Culturii și Cercetării.

Adunarea Generală a AȘM la finele anului 2020 includea 113 membri: 42 de membri titulari, 27 de membri corespondenți și 44 de doctori habilitați în științe, aleși prin concurs. Către 31 decembrie 2021, Adunarea Generală includea 105 membri: 40 de academicieni (Secția Științe ale Vieții – 16, Secția Științe Exacte și Inginerești – 14, Secția Științe Sociale, Economice, Umanistice și Arte – 10); 21 de membri corespondenți (Secția Științe ale Vieții – 8, Secția Științe Exacte și Inginerești – 7, Secția Științe Sociale, Economice, Umanistice și Arte – 6) și 44 de membri desemnați ai Secțiilor de Științe, câte 15 în Secția Științe ale Vieții și Secția Științe Exacte și Inginerești, 14 în Secția Științe Sociale, Economice, Umanistice și Arte. În anul de referință au fost convocate trei sesiuni ale Adunării Generale, desfășurate preponderent în regim online, cu utilizarea platformei de comunicare ZOOM. La sesiunea a VI-a (16 februarie 2021) s-a discutat subiectul *modificărilor și completărilor la Statutul AȘM* (raportor m. c. Svetlana Cojocaru, vicepreședinte al AȘM, conducător al grupului de lucru). La 18 martie 2021 a avut loc Sesiunea a VII-a, având pe agendă audierea și aprobarea rapoartelor privind activitatea Secțiilor de Științe ale AȘM în anul 2020 (raportori: conducătorii Secțiilor de Științe ale AȘM, vicepreședinți ai AȘM). La 14 mai 2021 a fost convocată Sesiunea a VIII-a, pe agendă fiind incluse două chestiuni: *Cu privire la audierea și aprobarea Raportului asupra stării științei în Republica Moldova în anul 2020, elaborat în conformitate cu prevederile Codului cu privire la știință și inovare*; *Cu privire la audierea Raportului de activitate al Academiei de Științe a Moldovei în anul 2020*.

Adunarea membrilor titulari și membrilor corespondenți, formată din membrii titulari și membrii corespondenți ai celor trei Secții de Științe, la 31 decembrie 2020 includea 69 de persoane, dintre care 6 femei – 2 membri titulari și 4 membri corespondenți, iar la 31 decembrie 2021 – 61 de persoane: 40 de academicieni și 21 de membri corespondenți. În anul de referință, Sesiunea I-a a Adunării Generale a membrilor titulari și membrilor corespondenți ai AȘM a fost convocată la 28 mai 2021, fiind aleși trei membri de onoare ai AȘM: prof. Randy Schekman, Laureat al Premiului Nobel în Medicină (2013), înaintat de Secția Științe ale Vieții; dr. ing. Dumitru-Dorin Prunariu, membru de onoare al Academiei Române, înaintat de Secția Științe Exacte și Inginerești; Alexandru Samoilă, dirijor, Artist al Poporului, Laureat al Premiului Național, Cavaler al „Ordinului Republicii", înaintat de Secția Științe Sociale, Economice, Umanistice și Arte.

Organul executiv al Academiei de Științe a Moldovei **– Prezidiul AȘM**, are următoarea componență: președinte al AȘM acad. Ion Tighineanu, vicepreședinte m. c. Svetlana Cojocaru, conducător al Secției Științe Exacte și Inginerești; vicepreședinte acad. Boris Gaina, conducător al Secției Științe ale Vieții; vicepreședinte m. c. Victor Moraru, conducător al Secției Științe Sociale, Economice, Umanistice și Arte; secretar științific general dr. hab. Liliana Condraticova. Pe parcursul anului 2021, a fost asigurat procesul organizatoric a 58 de ședințe ale Prezidiului, la care au fost abordate cca 205 subiecte și aprobate 480 de hotărâri.

Au fost puse în discuție un șir de subiecte ce țin de activitatea Academiei de Științe a Moldovei în legătură cu aprobarea și gestionarea patrimoniului AȘM, activitatea financiar-economică, organizarea și desfășurarea evenimentelor, organizarea „Săptămânii Științei", modificarea fișelor de raportare ale membrilor AȘM, acordarea distincțiilor AȘM.

În 2021, **concursul Premiilor AȘM** pentru rezultate științifice valoroase obținute în anii 2019–2020 s-a desfășurat sub semn aniversar. Concursul a fost inițiat prin Hotărârea Prezidiului AȘM nr. 300 din 3 august 2021, pe domeniile ştiinţe ale vieţii, ştiinţe exacte și inginerești. Comisia a avut drept reper Regulamentul privind acordarea Premiului AȘM (aprobat în redacție nouă prin Hotărârea Prezidiului AȘM nr. 298 din 30 iulie 2021), care a exclus Fișa de autoevaluare a candidaților, accentul principal fiind pus pe calitatea rezultatelor științifice, valoarea teoretică și aplicativă a cercetărilor, noutate și originalitate. În conformitate cu Hotărârea Prezidiului AȘM nr. 361 din 4 noiembrie 2021, au fost aprobate rezultatele Concursului pentru decernarea premiilor AȘM pentru rezultate științifice valoroase obținute în anii 2019–2020 în domeniul științe ale vieții și domeniul științe exacte și inginerești, Premiul pentru tineri cercetători, precum și Premiul pentru promovarea științei în mass-media în anul 2020.

Cu referire la alte tipuri de concursuri, menționăm că în conformitate cu Hotărârea Prezidiului AȘM nr. 424 din 22 decembrie 2021 a fost anunțat concursul privind selectarea candidatului la funcţia de membru al Consiliului Superior al Procurorilor din rândul societăţii civile, desemnat de către AȘM, concurs prelungit pentru anul 2022 [3].

Totodată, în ședința din martie 2021 a Comisiei de concurs a trei Academii de Științe a fost decisă acordarea Premiilor celor trei academii – Academia Națională de Științe a Ucrainei (responsabilă de organizarea concursului), Academia de Științe a Republicii Belarus și Academia de Științe a Moldovei pentru rezultate științifice obținute în anul 2020. Premiul a fost conferit cercetătorilor din Republica Moldova: Mircea Baznat, dr. în științe fizico-matematice, cercetător științific superior la Institutul de Fizică Aplicată, Natalia Kazak, dr. în științe tehnice, cercetător științific și Sergiu Ivașcu, dr. în științe tehnice, cercetător științific superior la Institutul de Fizică Aplicată.

Secția finanțe, buget și analiză economică a Aparatului administrativ al Prezidiului este responsabilă de planificarea economico-financiară a mijloacelor bănești și asigurarea înregistrării cronologice a operațiunilor economico-financiare, efectuează managementul privind utilizarea resurselor materiale și financiare ale AȘM; prezintă propuneri la elaborarea proiectul bugetului de stat anual pentru AȘM. În secție au activat 6 persoane, care au în sarcină 107 obiective individuale pentru asigurarea bunei funcționări economice și financiare a AȘM.

În conformitate cu Legea bugetului de stat pentru 2019 nr. 303 din 30.11.2018, Prezidiul AȘM, la 12 ianuarie 2021, a aprobat bugetul AȘM pentru anul 2021. Limitele de resurse și cheltuieli pentru AȘM pe sectorul „Ştiinţă şi inovare" în anul 2021 au constituit: aprobat – 19 milioane 763,2 mii lei, precizat – 20 de milioane 618,9 mii lei; cheltuielile din resurse generale, aprobat – 18 milioane 338,2 mii lei, precizat – 17 milioane 058,2 mii lei; cheltuieli din veniturile colectate din surse interne, aprobat – 1 milion 50,0 mii lei, precizat – 3 milioane 50,0 mii lei, executat – 3 milioane 21,0 mii lei; venituri și cheltuieli din proiecte finanţate din surse externe, aprobat – 375 mii lei, precizat – 510,7 mii lei, executat – 132,2 mii lei. Total au fost executate 17 milioane 257,0 mii lei.

În baza Programului activității de audit al Curții de Conturi (CC), în 2021 la Academia de Științe a Moldovei a fost realizată **misiunea de audit**. La 17 iunie 2021 a avut loc ședința publică a CC în cadrul căreia au fost discutate rapoartele financiare ale AȘM încheiate la 31 decembrie 2020, fiind emisă Hotărârea nr. 25 din 17 iunie 2021. Prin Hotărârea Prezidiului AȘM nr. 238 din 09.07.2021 s-a aprobat Planul de acțiuni în vederea realizării recomandărilor CC. Prin Hotărârea Prezidiului nr. 335 din 24 septembrie 2021 a fost formată comisia de transmitere a terenurilor proprietate de stat din gestiunea AȘM în gestiunea Agenţiei Proprietăţii Publice. Cu referire la infrastructura reţelelor electrice cu staţiile de transformare (mun. Chișinău, perimetrul străzilor Academiei – Gh. Asachi – Hâncești), problema transmiterii acestor bunuri din administrarea AȘM urmează a fi soluţionată în colaborare cu Ministerul Educaţiei și Cercetării care exercită funcţia de fondator al instituţiilor publice respective. În colaborare cu Ministerul Educației și Cercetării, prin Hotărârea Prezidiului AȘM nr. 240 din 20.07.2021 a fost formată comisia de transmitere a investiţiilor capitale obiect „Liceul academic republican de tip internat" de la balanţa AȘM la balanţa MEC. La 15.10.2021, comisia a finalizat sarcina și a fost aprobat actul de transmitere a investiţiilor capitale menţionate mai sus în sumă de 69 860 537,25 lei. Prin Dispoziţia AȘM nr. 10-48 din 01.09.2021 a fost constituită comisia de inventariere a patrimoniului public al AȘM. Cu referire la implementarea unui sistem de control intern managerial viabil, asigurând identificarea proceselor operaţionale de bază și descrierea acestora, a fost instituit prin

Hotărârea Prezidiului AȘM nr. 357 din 11.10.2021 grupul de management al riscurilor, cu scopul stabilirii unui mecanism eficient pentru a raporta managementului de vârf cele mai semnificative riscuri. A fost elaborată Strategia de management al riscurilor în AȘM. Au fost aprobate: Registrul consolidat al riscurilor în AȘM; Regulamentul privind modul de soluționare a conflictelor de interese în AȘM; Concepția privind funcțiile sensibile în cadrul AȘM; Inventarul funcțiilor sensibile; Planul de gestiune a funcțiilor sensibile. AȘM a venit cu răspunsuri exhaustive la fiecare recomandare a Curții de Conturi, răspunsurile vizând și instituțiile care au fost indicate în hotărârea Curții de Conturi – MEC, APP [4].

Activitatea Secției juridică și resurse umane a fost axată pe elaborarea și participarea la elaborarea proiectelor de acte normative. AȘM, asigurând legăturile de cooperare cu ministerele de profil și alte instituții, a avizat proiecte de acte normative și legislative. Au fost avizate acte normative și documente ce țin de activitatea AȘM și a membrilor AȘM. Au fost elaborate și avizate propunerile de modificare a Statutului AȘM (discutate în cadrul sesiunii a VI-a a Adunării Generale din 16 februarie 2021), coordonat Regulamentul cu privire la decernarea premiilor AȘM în redacție nouă; Contractul colectiv de muncă pentru anii 2021–2025; Regulamentul privind modul de organizare și desfășurare a concursului de selectare a candidatului la funcția de membru al Consiliului Suprem al Procuraturii din rândul societății civile; toate actele ce țin de controlul managerial intern al AȘM ș.a.

Activitatea administrativ-gospodărească a AȘM a fost orientată spre modul de păstrate, evidență, eficientizare, monitorizare, dotarea cu utilaj, inventar, cu alte bunuri și servicii necesare asigurării activității AȘM. Au fost perfectate contracte de achiziționare a bunurilor și serviciilor, contracte de comodat și locațiune, Acorduri adiționale. Au fost modernizate sistemele de sonorizare și video-difuzare a sălilor de conferințe; achiziționate sistemele de operare și de securitate cibernetică; a fost asigurat suportul logistic pentru organizarea online și în format mixt a evenimentelor științifice în condițiile de pandemie, circa 180 la număr.

În contextul crizei energetice, au fost întreprinse măsuri privind eficientizarea utilizării energiei electrice prin modernizarea sistemelor de iluminare cu senzori. Pentru buna activitate a AȘM au fost întreprinse măsuri de mentenanță și deservire a rețelelor electrice și inginerești. A fost efectuată inventarierea patrimoniului AȘM. La solicitarea Agenției Proprietății Publice a Ministerului Economiei, a fost elaborat raportul pentru anul 2020 a proiectului de parteneriat-public privat în cadrul AȘM din strada Sprâncenoaia nr. 1 și nr. 5, mun. Chișinău.

Secția management academic și relații externe asistă conducerea AȘM în organizarea audierilor publice, concursurilor și manifestărilor științifice, precum și a activităților curente. A fost asigurat procesul organizatoric al evenimentelor desfășurate la AȘM: trei congrese mondiale; trei simpozioane științifice internaționale; opt conferințe științifice internaționale; un workshop; 10 conferințe științifice naționale cu participare internațională; șase conferințe științifice naționale; patru mese rotunde; 17 prelegeri publice; lansarea a două platforme de cercetare și dialog etc. Pe pagina web a instituției au fost reflectate materiale privind sesiunile Adunării Generale a AȘM, audierile publice, interviuri cu personalități notorii, avize și programe ale evenimentelor, note informative și comunicate.



Academia de Ştiinţe întruneşte trei Secţii de Ştiinţe: Secția Științe ale Vieții (vicepreşedinte acad. Boris Gaina, adjunctul conducătorului acad. Eva Gudumac, secretar științific dr. Gabriela Romanciuc (domeniul agricultură, biologie, mediu) și dr. Leonid Chișlaru (domeniul medicină); Secția Științe Exacte și Inginerești (vicepreşedinte m. c. Svetlana Cojocaru, adjunctul conducătorului dr. hab. Veaceslav Ursachi, secretar științific dr. Adelina Dodon); Secția Științe Sociale, Economice, Umanistice și Arte (vicepreşedinte m. c. Victor Moraru, adjunctul conducătorului dr. hab., prof. univ. Aurelian Dănilă, secretar științific dr. Natalia Procop). În anul 2021, conform atribuțiilor sale, membrii Secțiilor de Științe ale AȘM au organizat procesul de audiere publică a rezultatelor cercetării, au perfectat raportul asupra stării științei, au participat la organizarea evenimentelor, conferințelor, prelegerilor, au fost antrenați activ în organizarea și desfășurarea evenimentelor aniversare ale AȘM, au valorificat editorial rezultatele cercetării în numeroase publicații, au participat la emisiuni radio/TV de promovare a științei. Rapoartele de activitate ale Secțiilor de Științe ale AȘM pentru anul 2021 au fost prezentate și aprobate de Adunarea Generală a AȘM la sesiunea a IX-a din 28 martie 2022.

În conformitate cu modificările operate în Statutul AȘM, aprobate la sesiunea a VI-a Adunării Generale din 16 februarie 2021, în cadrul AȘM funcționează **Secția Teritorială Nord (cu sediul la Bălți)** și Secția Teritorială Sud (cu sediul la Cahul). Cele mai relevante rezultate includ organizarea, la 29–30 iunie 2021, a Conferinței științifice naționale cu participare internațională „Știința în Nordul Republicii Moldova: probleme, realizări și perspective" (ediția a V-a), consacrată împlinirii a 60 de ani de la fondarea Academiei de Științe a Moldovei, 75 de ani de la crearea primelor instituții științifice de tip academic și 15 ani de la crearea Secției Nord a AȘM. Au fost publicate materialele conferinței (Chișinău, 2021, 496 p.). A fost acordat suport metodologic și metodic unor organizații non-guvernamentale, au fost organizate servicii de instruire în domeniul afacerilor de inovare, elaborate propuneri de proiecte de transfer tehnologic și planuri de afaceri ale potențialilor rezidenți ai parcurilor științifico-tehnologice și incubatoarelor de inovare.

În vederea internaționalizării activităților de cercetare, ca prioritate majoră, AȘM promovează relațiile de colaborare științifică internațională. Academiei de Științe îi revine un rol important în procesul de implementare a Foii de Parcurs pentru integrarea Republicii Moldova în Spaţiul European de Cercetare (SEC) și a Planului de Acțiuni cu privire la implementarea Strategiei Naționale pentru integrarea Republicii Moldova în SEC în anii 2019–2021.

Dezvoltarea relațiilor științifice dintre Republica Moldova și România reprezintă o prioritate a politicii externe, întemeiată pe unitatea de istorie, limbă, tradiții și cultură și pe susținerea aspirațiilor europene ale Republicii Moldova. Președintele AȘM acad. Ion Tighineanu a avut mai multe întrevederi la București și Iași, cu oficiali din cadrul Academiei Române și Filialei Iași.

În scopul stabilirii si dezvoltării relațiilor științifice internaționale existente, președintele AȘM, acad. Ion Tighineanu, în anul 2021 a avut o serie de întrevederi cu ambasadori acreditați în Republica Moldova: E.S. Gudsi Dursun oglu Osmanov, Ambasador Extraordinar şi Plenipotenţiar al Republicii Azerbaidjan în Republica Moldova; Ambasadorul Extraordinar și Plenipotențiar al Republicii Polonia în Republica Moldova; E.S. Bartlomiej Zdaniuk; Ambasadorul Extraordinar și Plenipotențiar al Japoniei în Republica Moldova; E.S. Katayama Yoshihiro; Adrian Dupu, Secretarul de Stat al Departamentului pentru Relația cu Republica Moldova; E.S. Victor Țvircun, Ambasador al Republicii Moldova în Statul Qatar, E.S. Uldis Mikuts, Ambasador Extraordinar și Plenipotențiar al Republicii Letonia în Republica Moldova.

AȘM este membru al Federației Europene a Academiilor de Științe și Umanități (ALLEA) și al Consiliului Internațional pentru Știință (ISC). Pe pagina web a AȘM au fost publicate mai multe documente cu referire la acțiunile și evenimentele organizate de ISC. În ianuarie 2021, președintele AȘM, acad. Ion Tighineanu, a fost ales în calitate de membru al Academiei Europaea (AE, The Academy of Europe).

AȘM a fost desemnată instituţie-gazdă și de legătură a Serviciilor de Rețea EURAXESS din Republica Moldova prin Declarația de Angajament a Membrilor Serviciilor Reţelei EURAXESS (3 octombrie 2011). Este funcțional portalul EURAXESS Republica Moldova și pagina EURAXESS Moldova pe rețelele de socializare. O altă activitate continuă a inițiativei programului de mobilitate EURAXESS la nivel național a fost stimularea interesului instituțiilor de cercetare din Moldova privind adoptarea standardelor „Strategiei de resurse umane pentru cercetători" (Human Resources Strategy for Researchers – HRS4R). În iulie 2021 a fost organizat un seminar practic pentru Punctele Locale de Contact privind implementarea practică a prevederilor Cartei Europene a Cercetătorilor și Codului de Conduită pentru Recrutarea Cercetătorilor. Au continuat activitățile și în cadrul proiectului susținut financiar de către Comisia Europeană din cadrul Programului de Cercetare și Inovare al Uniunii Europene „Orizont 2020"– Open EURAXESS – To strengthen the effectiveness and optimize the services of all partners in an innovative and open EURAXESS

network – EURAXESS TOP IV nr. 786133 (perioada de implementare 1 septembrie 2018 – cu o extindere de până la 28 februarie 2022). În cadrul proiectului, în perioada respectivă a fost elaborat un buletin informațional privind domeniul de cercetare și inovare în Republica Moldova, care a fost publicat pe pagina EURAXESS NORTH AMERICA. Buletinul Informativ prezintă informație actualizată privind domeniul de cercetare și inovare din Republica Moldova, sursele de finanțare, diseminarea rezultatelor științifice, precum și promovarea excelenței în cercetare.

La compartimentul vizibilitatea AȘM la nivel internațional, un rol deosebit de important a revenit în 2021 organizării „Săptămânii Științei" și a prelegerilor celor cinci laureați ai Premiului Nobel. Prin hotărârea Prezidiului Academiei de Științe a Moldovei, la 2 februarie 2021 a fost aprobată organizarea „Săptămânii Științei" dedicate celei de-a 30-a aniversări de la proclamarea independenței Republicii Moldova, împlinirii a 60 de ani de la fondarea AȘM și a 75 de ani de la crearea primelor instituții științifice de tip academic. Scopul organizării acestei săptămâni a fost sensibilizarea societății și a guvernării față de cercetarea științifică, rolul ei decisiv în identificarea soluțiilor în contextul provocărilor majore cu care se confruntă statele lumii. Albumul enciclopedic *Academia de Științe a Moldovei. Evoluție. Instituționalizare. Personalități. 1946–1961–2021* și *Diploma aniversară de gratitudine* au fost conferite tuturor membrilor Adunării generale a AȘM în semn de înaltă recunoștință pentru contribuțiile aduse la dezvoltarea științei.

Comunitatea academică a fost antrenată în organizarea și desfășurarea evenimentelor aniversare a AȘM, concentrate în „Săptămâna științei" (7–12 iunie 2021), a conferințelor științifice și a simpozioanelor internaționale [5]. Lansarea „Săptămânii științei" la 7 iunie a avut loc prin susținerea primei prelegeri publice cu genericul „Sănătatea solului în era încălzirii globale: importanța pentru dezvoltarea durabilă a societății, inclusiv îmbunătățirea sănătății umane post-pandemice". Prelegerea a fost prezentată de profesorul Rattan Lal (SUA), laureat al Premiului Nobel pentru Pace (2007) și al Premiului Mondial pentru Alimentație (2020). Pe 8 iunie, a avut loc conferința „Cercetări științifice în contextul provocărilor secolului XXI", organizată sub egida Academiei de Științe a Moldovei și Academiei Române. Profesorul Stefan Hell din Germania, originar din România, laureat al Premiului Nobel pentru Chimie (2014), membru de onoare al Academiei Române și Doctor Honoris Causa al Universității „Babeș-Bolyai" din Cluj, a susținut prelegerea „Microscopia optică: Revoluție în rezoluție". La 8–9 iunie, a avut loc prima ediție a Simpozionului internațional „Studiul artelor în context european", organizat de Academia Română și Secția Științe Sociale, Economice, Umanistice și Arte a AȘM, în parteneriat cu Departamentul Științe umaniste al Universității de Stat din Moldova. La 9 iunie s-a desfășurat conferința științifică națională cu participare internațională „100 de ani ai insulinei", în cadrul căreia prof. Randy Schekman (SUA), laureat al Premiului Nobel pentru Medicină și Fiziologie (2013), a susținut prelegerea „Cercetări privind secreția de proteine și colaborarea cu Gheorghe Palade". La 10 iunie, conferința științifică internațională „Tehnologii moderne: actualitate și perspective" a reunit personalități din Republica Moldova, Bulgaria, Austria, Japonia și Germania. Prof. Hiroshi Amano din Japonia, laureat al Premiului Nobel pentru Fizică (2014), a ținut prelegerea publică „Profitul economic al edificării societății energiei regenerabile", subiect continuat de prof. Klaus Mainzer, președinte al Academiei Europene de Științe și Arte (cu sediul la Salzburg, Austria), care a prezentat informații valoroase despre „Inteligența Artificială: actualitate și perspective". La 10 iunie s-a desfășurat un simpozion științific sub egida Secției Științe Exacte și Inginerești. La ședința festivă din 11 iunie, acad. Ion Tighineanu a prezentat comunicarea „Academia de Științe a Moldovei: evoluție în timp". Biblioteca Științifică „Andrei Lupan" (Institut) a Ministerului Educației, Culturii și Cercetării și Academia de Științe a Moldovei au elaborat albumul enciclopedic *Academia de Științe a Moldovei: Evoluție, Instituționalizare, Personalități (1946–1961–2021)*, lansat cu ocazia aniversării AȘM. Albumul enciclopedic a fost întocmit de m. c. Demir Dragnev, dr. hab. Constantin Manolache, dr. Ion Valer Xenofontov, coordonator dr. hab. Liliana Condraticova. În ziua de 11 iunie a avut loc premiera filmului documentar *Istoria Academiei de Științe a Moldovei* (scenariu Liliana Condraticova, producător Virgiliu Mărgineanu și Radu Zaporojan) [6]. La 11 iunie Konstantin Novoselov, laureat al Premiului Nobel pentru Fizică (2010), Marea Britanie, a susținut prelegerea „Materiale pentru viitor"/„Materials for the future". A fost adoptată „Rezoluția solului" sau „Cu privire la păstrarea bogăției supreme a Republicii Moldova", dată citirii de profesorul Boris Boincean, care a însumat un șir de constatări, recomandări și propuneri pentru Summit-ul de la Glasgow din noiembrie 2021. La 12 iunie au avut loc manifestările de încheiere a „Săptămânii științei", în cadrul ședinței festive fiind înmânate însemnele de membru de onoare al AȘM dirijorului Alexandru Samoilă, Artist al Poporului.

La nivel european și internațional se întreprind acțiuni de promovare și susținere, precum și de implementare a practicilor Open Science, care încurajează

transparența rezultatelor științifice finanțate din fonduri publice, apelul către Știința Deschisă fiind susținut și promovat de către AȘM.

Reprezentanții Republicii Moldova au participat la mai multe ședințe organizate sub egida **Institutului Unificat de Cercetări Nucleare (IUCN) din Dubna, Rusia**. La 4 noiembrie 2021 a avut loc întrunirea de lucru a reprezentanților IUCN cu cercetători de la institutele de cercetare și universitățile din Republica Moldova, interesați de utilizarea infrastructurii de cercetare disponibilă la IUCN. În anul de referință au fost publicate 12 articole, inclusiv în coautorat, în care au fost expuse rezultatele cercetărilor obținute.

În anul 2021, în cadrul AȘM erau funcționale **cinci platforme științifice**: „Securitatea ecologică în contextul modificărilor accelerate de mediu" (coordonator m. c. Maria Nedealcov, din martie 2021 platforma a fost coordonată de m. c. Elena Zubcov); „Securitatea Alimentară și Siguranța Alimentelor" (coordonator dr. hab., prof. univ. Rodica Sturza); „Securitatea economică, migrația și transformările demografice" (coordonatori acad. Grigore Belostecinic și m. c. Alexandru Stratan). Pe 28 mai a fost lansată platforma „Accidente vascular cerebrale" (coordonator acad. Stanislav Groppa), iar la 1 iulie a fost oficializată platforma „Coronavirusul de tip nou SARS-CoV-2 și interferența cu alte maladii" (coordonator acad. Eva Gudumac), funcțională mai bine de un an. În cadrul acestor platforme în 2021 au fost organizate zeci de prelegerile publice și conferințe științifice [7].

În context, în concordanță cu hotărârile Comisiei pentru Situația Excepțională, au fost întreprinse un șir de acțiuni ale Academiei de Științe a Moldovei în legătură cu problema coronavirusului SARS-CoV-2 și a pandemiei COVID-19, vocea AȘM fiind una de încredere mai ales cu referire la procesul de imunizare a populației.

Deopotrivă cu lecțiile publice ale laureaților Premiului Nobel susținute la AȘM în format online, la AȘM au fost organizate o serie de lecții publice, prelegeri, lecturi academice pe domenii de interes prioritar: pe 5–15 septembrie 2021, academicianul Isaac Bersuker, profesor al Universității din Texas (SUA) a relatat despre „Efectele Jahn-Teller asupra bistabilității și reactivității compușilor chimici. Constatări noi"; în ziua de 4 martie 2021, acad. Ion Tighineanu, a susținut online prelegerea „Nanotehnologii în Moldova: Ingineria materialelor pentru diverse aplicații" pentru cercetătorii științifici din cadrul centrelor de cercetare și universităților din Turcia; m. c. Svetlana Cojocaru, vicepreședinte al AȘM și m. c. Alexandru Stratan au reprezentat Republica Moldova la cel al XI-lea Simpozion Internațional al Mării Negre „O recuperare colectivă pentru regiunea Mării Negre în era post-covid", Atena, 20 aprilie 2021; la 20 decembrie 2021, profesorul Sierd Cloetingh, președinte al Academiei Europene, a susținut online la AȘM lecția publică „Perspectivele cercetării de frontieră, educației și inovării în ERA" etc. Tradițional, AȘM organizează Ședințe solemne ale Adunării Generale a AȘM dedicate Zilei AȘM (12 iunie) și Zilei Internaționale a Științei pentru Pace și Dezvoltare (10 noiembrie), precum și lecturi academice consacrate Sărbătorii Naționale „Limba noastră cea Română" (31 august). La 31 august, Academia de Științe a marcat Ziua Limbii Române printr-o sesiune festivă cu susținerea prelegerii publice „Limba română și posteritatea lui Eugeniu Coșeriu", prezentată de dr. hab., prof. Gheorghe Popa, de la Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți.

Sub semnul promovării și valorificării valorilor de patrimoniu, de Ziua Națională a Culturii, au avut loc evenimente cu participarea acad. Eugen Doga. În 2021, pentru prima dată, în contextul Zilei Internaționale a femeilor cu activități în domeniul științei, a fost organizată Conferința științifică internațională „Patrimoniul de ieri – implicații în dezvoltarea societății durabile de mâine" (ediția a III-a), fiind stabilit un parteneriat de durată cu institutele academice din Ucraina și România. În cadrul „Salonului artelor", inițiat tot în 2021, au fost invitate mai multe personalități din domeniul culturii.

De asemenea, la AȘM și în parteneriat cu AȘM au fost organizate mese rotunde, omagieri, lansări de carte, evenimente și conferințe cu prilejul unor date importante din istoria AȘM, din activitatea membrilor Academiei (acad. Gh. Mustea, acad. A. Gulea), din cultură (100 de ani ai Teatrului Național „Mihai Eminescu").

Manifestările anului 2021 au fost mediatizate pe site-ul oficial al AȘM (www.asm.md), în cadrul emisiunii „Spațiul Public" de la Radio Moldova, al programului informativ „Mesager" de la postul public de televiziune „Moldova 1", în presa tipărită (săptămânalul „Literatura și Arta", ziarul „Făclia"), pe rețelele sociale. Toate prelegerile publice și conferințele științifice au fost transmise integral online de către Institutul Dezvoltării Societății Informaționale (www.idsi.md), Privesc.eu și RLIVE TV.

Cu prilejul marcării a trei decenii de la proclamarea independenței Republicii Moldova, Academia de Științe a Moldovei a elaborat pagina www.moldova-independenta.md, la care și-au adus contribuția mai mulți cercetători și cadre didactice [8]. Prin realizarea acestei pagini web s-a reușit o colaborare eficientă între Academia de Științe, institutele de cercetare, instituțiile de învățământ superior, muzee, agenții, uniuni de creație. În mod special subliniem rubrica „Vocea tinerilor".

La 6 august 2021, colegiul de redacție al Revistei „**AKADEMOS**” a fost completat cu două personalități notorii ale științei: profesorul Randy Schekman (Universitatea California/Berkeley din SUA) și academicianul Aurelian Gulea (USM). Revista a trecut printr-un amplu proces de reacreditare și modificare a politicii editoriale. Pornind de la concepția inițială a revistei, istoricul afirmării ei și evoluția ei sigură, Consiliul de conducere al ANACEC a aprobat decizia nr. 18 din 22 decembrie 2021, în baza căreia revista „AKADEMOS” se pretează a fi revistă generalistă de interes național. Revista este distribuită gratuit în mediul academic și universitar, în rețeaua de biblioteci publice raionale. Biblioteca Științifică (Institut) „Andrei Lupan” distribuie revista „AKADEMOS” în 60 de biblioteci științifice din țară și de peste hotare [9].

Contribuția membrilor Academiei de Științe la pregătirea cadrelor științifice este evidentă în activitatea de doctorat/postdoctorat, coordonarea tezelor; susținerea prelegerilor, expertizarea/evaluarea tezelor, activitatea în seminare științifice de profil, comisii de îndrumare. Sub conducerea membrilor Adunării Generale a AȘM, în anul 2021 au fost susținute 15 teze, dintre care trei teze de doctor habilitat și 12 teze de doctorat. Mai mulți membri desemnați ai AȘM au susținut în 2021 teze de doctor habilitat.

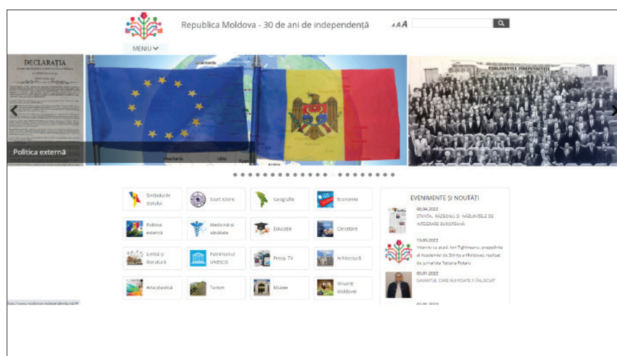
Fondul de carte al Sălii de lectură a Academiei de Științe a Moldovei (deschisă la 30 august 2019) a fost completat în 2021 prin donații ale colaboratorilor și cercetătorilor științifici din Republica Moldova, România și Ucraina. Printre cele mai importante dintre acestea vom menționa colecția „Labirintul destinului” a primului Președinte al Republicii Moldova, Mircea Snegur, Doctor Honoris Causa al AȘM; biblioteca personală a acad. Artiom Lazarev – donația familiei fiicei, Olga Lazarev.

Pe parcursul anului 2021, în care AȘM a marcat 60 de ani de la fondare, **Comisia de conferire a distincțiilor AȘM** a acordat 449 de distincții, printre care Medalia „Dimitrie Cantemir” (10), Medalia „Nicolae Milescu Spătarul” (65), Medalia „Meritul Științific” clasa I (2), Medalia „Meritul Științific” clasa a II-a (5), Diploma de Recunoștință a AȘM (49), Diploma „Meritul academic” a AȘM (52), Diploma de Onoare a AȘM (30), Diploma AȘM (44), „Diploma aniversară de gratitudine a AȘM” (192).

Rezultatele științifice ale membrilor AȘM au fost prezentate la expoziții naționale și internaționale, fiind apreciate cu medalii de aur, argint și bronz, premii, trofee și diplome speciale. În anul jubiliar, mai mulți reprezentanți ai mediului academic s-au învrednicit de distincții academice și de stat: „Ordinul Republicii”, cu prilejul celor 30 de ani de independență a Republicii Moldova a fost conferit acad. A. Gulea și dr. hab. Boris Boncean. De asemenea, AȘM a conferit distincții în legătură cu aniversarea USM, a Institutului de Zoologie, a Institutului Național de Cercetări Economice ș.a.

În cadrul Expoziției Internaționale Specializate „INFOINVENT” (17–20 noiembrie 2021), AȘM a oferit trei distincții. Premiul Mare al AGEPI „Cea mai bună invenție” a fost câștigat de echipa de inventatori formată din Aurelian Gulea, Vasilii Graur, Irina Usataia, Olga Garbuz, Victor Țapcov, Ion Toderaș (USM). Președinte al juriului Expoziției Internaționale Specializate „INFOINVENT” a fost desemnată m. cor. Svetlana Cojocaru, vicepreședinte al AȘM.

În 2021, unii cercetători din Republica Moldova au fost înalt apreciați pentru rezultatele obținute în anul 2019 prin conferirea premiilor Academiei Române. În domeniul științe agricole și silvice, Premiul „Ion Ionescu de la Brad” (agricultură, economie, botanică) a fost decernat acad. Maria Duca (USM). În anul 2021, au fost omagiați mai mulți jubiliari: acad. Ernest Arușanov – 80 de ani; acad. Eva Gudumac – 80 de ani; acad. Aurelian Gulea – 75 de ani; acad. Gheorghe Mustea – 70 de ani; acad. Maria Duca – 65 de ani; acad. Stanislav Groppa – 65 de ani; m. c. Demir Dragnev – 85 de ani; m. c. Constantin Gaindric – 80 de ani; m. c. Mihail Vronschih – 80 de ani; m. c. Viorel Prisacari – 75 de ani. La 30 decembrie 2021, Academia a organizat o ședință



Pagina web *www.moldova-independenta.md*, elaborată de AȘM.



Dezbateri televizate pe probleme de știință și inovare, emisunea „Concret”, TV Moldova 1.

solemnă în cadrul căreia au fost făcute totalurile anului, fiind conferite un șir de distincții academice cercetătorilor științifici.

Considerăm relevant faptul că, în urma procesării rezultatelor sondajului sociologic Vox Populi, realizat în noiembrie 2021 de Asociaţia Sociologilor și Demografilor din Republica Moldova, la compartimentul „încredere a societății" AȘM s-a plasat pe locul IV din cele 17 incluse în sondaj, fiind precedată de Biserică (locul I), Președintele țării (locul II) și mass-media (locul III). Un sondaj similar, desfășurat în anul 2019, poziționa AȘM pe locul VI. Un alt indicator, cel de satisfacție a populației vizavi de activitatea diferitor instituții sociale și politice situează AȘM pe locul II, aceasta fiind surclasată doar de Biserică. Un indice de satisfacție pozitiv îl au doar trei instituții: Biserica (+0,0309), AȘM (+0,0036) și Președintele țării (+0,0023), celelalte 14 înregistrând valori negative. Dacă, potrivit datelor sondajului, unele instituții au înregistrat un nivel semnificativ de scădere a încrederii, AȘM este liderul celor pentru care se atestă o creștere apreciabilă, indicatorul respectiv fiind de +6,8 %, urmând Biserica: +3,6 %, Guvernul: +3,5 %, organizaţiile internaţionale cu sediul în Republica Moldova: +3,3 %, mass-media: +2,9 % și sistemul bancar: +2,3 %.

În concluzie, vom sublinia că Adunarea Generală a Academiei de Științe a Moldovei a luat act de *Raportul de activitate a Academiei de Științe a Moldovei în anul 2021*, considerând realizaţi indicatorii de bază ai activităţii manageriale, financiare și științifico-inovaţionale a Prezidiului AȘM, Secţiilor de științe ale AȘM și secţiilor Aparatului administrativ al Prezidiului AȘM.

Pentru anul 2022 au fost trasate un șir de responsabilități și activități. Membrii AȘM vor examina impactul reformei în domeniul cercetării, vor elabora recomandări pentru soluționarea problemelor din domeniile cercetării și inovării, generate de prevederile *Codului cu privire la știință și inovare* al Republicii Moldova nr. 259-XV din 15 iulie 2004 (republicat) și neconcordanțele din actele legislative; vor menține eforturile privind aprobarea *Metodologiei evaluării organizațiilor de drept public din domeniul cercetării-inovării*; vor oferi expertiză științifică, recomandări autorităților publice pentru activități strategice, inițiative și documente; se vor expune asupra calității cercetărilor efectuate de întreaga comunitate științifică; vor contribui la elaborarea obiectivă a Raportului asupra stării științei.

Secțiile de Științe și secțiile Aparatului administrativ al Prezidiului vor funcționa în conformitate cu atribuțiile AȘM. Pornind de le iminența internaționalizării științei, membrii AȘM vor susține și vor promova implicarea cercetătorilor în proiecte ştiinţifice internaţionale și interdisciplinare; reluarea schimbului interacademic, semnarea noilor acorduri/parteneriate între AȘM și alte academii de științe, asociații, colaborarea cu membrii diasporei științifice. În scopul internaționalizării activităților de cercetare ca prioritate majoră a întregii societăți, vor fi folosite noile oportunități oferite de programul Horizon Europe pentru anii 2021–2027. Prin atribuțiile de stimulare a creației științifice, culturale, promovarea științei, activitățile AȘM se vor axa pe organizarea manifestărilor științifice, inclusiv a evenimentelor online, lansarea și susținerea activității platformelor științifice, mediatizarea rezultatelor științifice va fi organizat Concursul Premiilor AȘM în domeniul științelor sociale, economice, umanistice și arte pentru rezultate științifice de valoare obținute în anii 2020–2021. Totodată, se va iniția formarea unui centru interdisciplinar de cercetare pe domeniile de competență ale Secțiilor de Științe ale AȘM.

În linii generale, *Raportul privind activitatea Academiei de Științe a Moldovei în anul 2021* reflectă realizările obținute în anul 2021 de Academia de Științe și reliefează problemele din domeniile de cercetare și inovare care necesită soluționare pentru salvgardarea întregului sistem de cercetare și inovare din Republica Moldova în vederea creșterii competitivității și integrării în sistemul internațional de cercetare.

BIBLIOGRAFIE

1. [on-line] https://asm.md/audierile-publice, https://asm.md/audieri-publice-2021 (consultat: 29.04.2022).
2. Raport asupra stării științei din Republica Moldova în anul 2020. [on-line] https://asm.md/sites/default/files/2021-05/ASM_raport%20starea%20stiintei_2020_14%20mai%202021_site%20%281%29.pdf (consultat: 29.04.2022).
3. Ursachi V., Condraticova Liliana. Premiile Academiei de Științe a Moldovei, ediția anului 2021, în: AKADEMOS, nr. 4, 2021, pp. 7-8.
4. [on-line] https://www.ccrm.md/ro/decision_details/1106/hotararea-nr-25-din-17-iunie-2021-cu-privire-la
5. Tighineanu I. Săptămâna Științei – o premieră a excelenței dedicată aniversării a 60-a a Academiei de Științe a Moldovei, în: Akademos, nr. 2, 2021, pp. 7-13.
6. Condraticova Liliana. O radiografie complexă a evoluției AȘM, în: AKADEMOS, nr. 2, 2021, pp. 161-163.
7. [on-line] https://asm.md/platforme-stiintifice (consultat: 29.04.2022).
8. [on-line] https://asm.md/la-academia-de-stiinte-moldovei-fost-lansata-pagina-web-dedicata-celor-30-de-ani-de-independenta (consultat: 29.04.2022).
9. [on-line] http://akademos.asm.md/ (consultat: 29.04.2022).

DETERMINAREA PARAMETRILOR TEHNICI OPTIMI LA USCAREA PRIN CONVECȚIE ȘI CU APLICAREA MICROUNDELOR ÎN PROCESUL DESHIDRATĂRII PIERSICILOR

CZU: 664.854:634.25
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.01

Lector universitar **Vitali VIȘANU**
E-mail: vitali.visanu@pmai.utm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2273-342X
Doctor în științe tehnice, conferențiar universitar **Natalia ȚISLINSCAIA**
E-mail: natalia.tislinscaia@pmai.utm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3126-5792
Doctor în științe tehnice, conferențiar universitar **Adelina DODON**
E-mail: adelina.dodon@pmai.utm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2843-5925
Lector universitar **Mihail BALAN**
E-mail: mihail.balan@pmai.utm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7788-345X
Lector universitar **Mihail MELENCIUC**
E-mail: mihail.melenciuc@pmai.utm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6575-8814
Universitatea Tehnică a Moldovei

DETERMINING THE OPTIMAL TECHNICAL PARAMETERS FOR DRYING BY CONVECTION AND WITH THE APPLICATION OF MICROWAVES IN THE PEACH DEHYDRATION PROCESS

Summary. The aim of this work is to determine the optimal technical parameters such as temperature, air speed and slice thickness when drying by the forced convection method and magnetron intensity for the method of applying microwaves in the process of dehydration of vegetable products. As a result of the research, the optimal technical parameters for drying by convection and by applying microwaves were determined. As raw material for the research, the peach was used, a valuable but perishable fruit, with an untapped potential in the Republic of Moldova and which, in the dehydrated version, could align among the strategic products on the national market and for export. A comparative research was carried out on the dehydration of peaches by two methods: the forced convection method and the application of microwaves. In the study process, the optimal drying parameters were determined, depending on the external appearance and energy consumption: product slice thickness (3-4 mm), air temperature for convection (50-70 °C), air speed (2-2.5 m/s) and magnetron power (180-270 W) for microwaves. It has been shown that the efficiency of using microwaves is 5 times higher than when drying by the convection method.

Keywords: convection, microwaves, kinetics, drying time, energy consumption.

Rezumat. Scopul lucrării este determinarea parametrilor tehnici optimi, și anume temperatura, viteza aerului și grosimea rondelei la uscarea prin metoda convecției forțate, precum și a intensității magnetronului pentru metoda aplicării microundelor în procesul deshidratării produselor vegetale. În urma cercetărilor au fost determinați parametrii tehnici optimi la uscarea prin convecție și prin aplicarea microundelor. Ca materie primă pentru cercetare s-a folosit piersica, un fruct valoros dar perisabil, cu un potențial nevalorificat în Republica Moldova și care, în variantă deshidratată, s-ar putea alinia produselor strategice pe piața națională și pentru export. S-a efectuat o cercetare comparativă a deshidratării piersicilor prin două metode: cea a convecției forțate și cea prin aplicarea microundelor. În procesul de studiu s-au determinat parametrii optimi de uscare, în funcție de aspectul exterior și consumul de energie: grosimea rondelei de produs (3-4 mm), temperatura aerului pentru convecție (50-70 °C), viteza aerului (2-2,5 m/s) și puterea magnetronului (180-270 W) pentru microunde. S-a demonstrat că eficiența utilizării microundelor este de 5 ori mai mare, decât la uscarea prin metoda convecției.

Cuvinte-cheie: convecție, microunde, cinetica, durata de uscare, consum de energie.

INTRODUCERE

Dezvoltarea dinamică a industriei alimentare se desfășoară pe baza schimbărilor profunde în tehnologii și tehnică, precum și a unor ample investigații științifice. În această ordine de idei, asigurarea stabilității calității alimentare a produselor vegetale prin procesul de deshidratare este o problema științifică de importanță majoră [1; 2; 3].

Metodele și tehnologiile tradiționale de uscare prezintă deseori dezavantaje, care se manifestă prin modificarea culorii naturale și valorii nutriționale a produselor vegetale uscate provocate de reacția Maillard și reacția de oxidare a compușilor fenolici [4; 5]. O direcție de perspectivă în raport cu acestea este deshidratarea în câmp electric de frecvență supraînaltă. Specificul metodei constă în tratarea termică a produsului cu microunde, fapt care contribuie la intensificarea difuziei apei libere și legate și formarea unui produs uscat [6-9].

Actualmente, în Republica Moldova produsele deshidratate sunt fabricate în 76 de întreprinderi mici și mijlocii. Procesul de deshidratare se bazează pe tehnologii tradiționale și instalații de uscare învechite, cu consum sporit de energie. Modernizarea procesului respectiv poate fi realizată pe baza cercetărilor în domeniul ingineriei tehnologice [10].

În scopul modernizării sistemelor tehnologice și tehnice de uscare a fructelor și legumelor, în cadrul Universității Tehnice a Moldovei s-au efectuat cercetări teoretice și aplicative în domeniul procesării și obținerii produselor alimentare deshidratate. Cercetările efectuate de V. Carajia, N. Ţislinscaia, M. Bernic, A. Lupașco, B. Carabulea ș.a. au contribuit semnificativ la soluționarea problemelor legate de deshidratarea produselor vegetale.

Valorificarea și optimizarea sortimentului de fructe și legume deshidratate, inclusiv a piersicilor, prezintă un interes sporit pentru specialiștii din agricultură și industria alimentară. Actualmente, în Republica Moldova, piersicul ocupă locul trei după măr și prun, în funcție de suprafață și volumul de producție. Cele mai favorabile zone de cultivare a piersicului sunt zonele de Centru și Sud. Cu toate că în anii 2015–2019 suprafața totală a livezilor de piersici s-a redus de la 7 599 ha la 6 074 ha, suprafața plantațiilor pe rod a crescut – de la 32 394 la 36 722 hg/ha [11; 12].

Piersicii sunt un produs perisabil, care deseori se alterează în timpul transportării din lipsa tehnologiei sustenabile de procesare, din cauza prețurilor mici oferite de punctele de primire pentru prelucrare, a cerințelor stricte către export ș.a.. Pentru a evita aceste pierderi se recurge la deshidratare, care oferă un șir de avantaje: este o metodă cunoscută și aplicată la scară largă, piersicii uscați sunt mai compacţi, fapt ce permite economisirea spațiului de depozitare, prelungirea considerabilă a perioadei de păstrare, menţinerea diversității de vitamine (C, A, B, E), a conţinutului bogat de substanţe minerale (Fe, Mg, P, Cu, Zn) și a conţinutului ridicat de fibre [13-15].

Incontestabil, problema valorificării piersicilor este una importantă sub aspect economic în țările în care se cultivă, inclusiv Republica Moldova. Potrivit estimărilor experților, piersicile deshidratate ar putea deveni un produs strategic competitiv și solicitat pe piața internă și externă [16; 17]. Scopul acestui studiu rezidă în determinarea parametrilor optimi (grosimea rondelei, viteza aerului, temperatura, intensitatea microundelor) la uscarea prin convecție și cu microunde a piersicilor.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările experimentale și studiul cineticii procesului de uscare a persicilor au fost efectuate cu ajutorul instalației de cercetare proiectată, elaborată, și brevetată în cadrul Universității Tehnice din Moldova [18]. Aceasta are la bază schema funcțională a unui uscător de tip tunel cu acționare periodică care permite deshidratarea piersicilor prin convecție și cu aplicarea microundelor.

La uscarea prin convecție se folosește ventilatorul (1), tenul electric (2), hota pentru intrare (3) și ieșire (13) a aerului, camera de uscare (10), în care este amplasată tava cu produs (11); la deshidratarea cu microunde doar se înlocuiește tenul electric (2) cu utilizarea magnetronul (9). Pentru ambele metode de uscare se conectează calculatorul (8) și softul specializat IgiCOM & UTM Dryer – V.2.0 care este în conexiune cu senzorii de temperatură (4), umiditate (5), viteză (6), aer (7) și cântarul electronic (12) (figura 1).

Pentru măsurarea variației parametrilor tehnologici în timpul procesului de uscare, și anume temperatura și umiditatea aerului la intrarea și ieșirea din camera de uscare, viteza aerului deasupra tăvii cu produs și masa produsului, standul de cercetare a fost dotat cu senzori (DALLAS 8810 – eroarea ± 0,1°C, DALLAS 8820 – eroarea ± 0,5 %) și un cântar electronic (G&G JJ2000B – eroarea ± 0,01 g). Pentru măsurarea parametrilor mediului s-a utilizat instrumentul Testo (completat cu diferite sonde 400, 440 dP) destinat măsurărilor precise ale temperaturii de 0-100 °C ± 0,1 °C; umidității de 5-90 %, ± 1 %; presiunii de 700-1100 hPa ± 3hPa și vitezei aerului între 0-50 m/s ± 0,03 m/s. Pentru determinarea consumului total de energie la uscarea piersicilor prin convecție și cu utilizarea microundelor s-a utilizat aparatul Power Meter UT230B-EU.

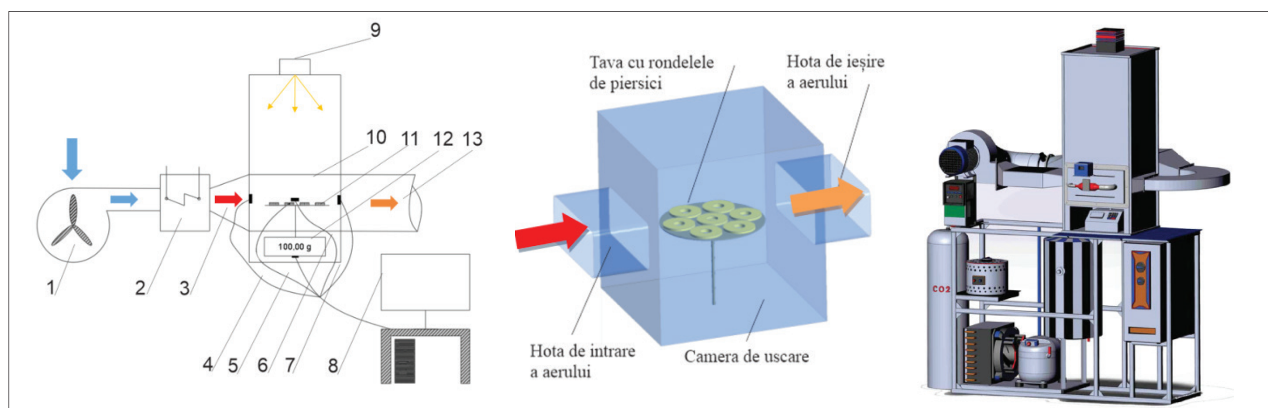


Figura 1. Instalația, schema funcțională și reprezentarea 3D.
1 – ventilator; 2 – ten electric; 3 – secțiunea de intrare a aerului în camera de uscare;
4, 5, 6, 7 – senzori de temperatură și umiditate; 8 – PC; 9 – magnetron; 10 – camera de uscare;
11 – tava cu produs; 12 – cântar electronic; 13 – secțiunea de ieșire a aerului din camera de uscare.

Ca materie primă s-au folosit piersicii soiului Redhaven, cultivate și recoltate în Republica Moldova în anii 2017–2021. Piersica soiului Redhaven este de mărime mijlocie spre mare (130-170 g), are formă rotunjită, pielița fin pubescentă, de grosime mijlocie, aderentă la pulpă, colorată în galben portocaliu, acoperită cu roșu intens punctat și striat peste 90 % de suprafață, pulpa galben-portocalie puțin roșie lângă sâmbure, mijlociu de suculentă, dulce acidulată cu gust plăcut, semiaderentă la sâmbure. Perioada de maturare a acestui soi este în prima decadă a lunii august. Sub aspect tehnologic se apreciază drept unul dintre cele mai bune soiuri, servește ca etalon, are o productivitate înaltă, fructifică regulat [11].

Pentru deshidratare piersicile au fost inspectate și spălate sub un șuvoi de apă, după care au fost tăiate în rondele de grosime de 3-4 mm, acestea fiind pe porții de 100 ± 0,1 g și aranjate pe tava din camera de uscare. Ca metode de deshidratare s-au utilizat convecția și aplicarea microundelor, în care piersicii au fost întrebuințați drept mostre de produse vegetale [19; 20]. Pentru a determina parametrii optimi de uscare, deshidratarea s-a produs la temperaturi variind între 50 °C-90 °C ± 0,5 °C, la viteze ale aerului între 0,5-2,5 ± 0,1 m/s și la diferite grosimi ale rondelelor – de 2, 4, 6, 8 și 10 mm. La deshidratarea cu microunde s-a utilizat magnetronul de 600 W (120, 150, 230, 370, 490 W) și cel de 900 W (180, 225, 270, 315, 360 W) în vederea determinării regimului optim pentru fiecare magnetron. Condițiile tehnologice și parametrii mediului au fost identici: temperatura aerului de 22-25 °C, umiditatea relativă de 55-60 %, presiunea atmosferică normală, camera de uscare cu dimensiunile de gabarit 300 x 300 ± 0,5 mm. În procesul de cercetare a indicilor de calitate conținutul de substanțe uscate solubile a fost determinat cu ajutorul refractometrului Atago, PAL-1; fermitatea – cu ajutorul penetrometrului FT-327; conținutul de umiditate – prin metoda gravimetrică; pH-ul – cu pH metru TESTO 205.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Valorificarea produselor vegetale, obținute în cantități mari, implică diferite metode și procedee de tratare. Deshidratarea produselor vegetale necesită utilizarea unor metode eficiente, ea fiind una dintre cele mai energointensive operații utilizate în industria alimentară. Din acest punct de vedere, o reducere considerabilă a duratei de tratare termică, respectiv a consumului de energie, este posibilă prin utilizarea microundelor (SHF). Pentru a determina eficiența utilizării SHF s-a efectuat o cercetare comparativă dintre deshidratarea prin convecție [21] și cu aplicarea microundelor.

În urma deshidratării s-au elaborat graficele cineticii prin convecție la diferite temperaturi ale agentului termic. Astfel, la temperatura de 50 °C durata de uscare a fost de 270 min, la 60 °C – 225 min, la 70 °C – 185 min, la 80 °C – 160 min și la 90 °C – 110 min. În conformitate cu curbele de uscare, durata de uscare este invers proporțională temperaturii aplicate. La temperaturi ridicate transferul de umiditate se intensifică. Odată cu creșterea temperaturii agentului termic de la 50 °C și până la 90 °C crește și viteza de uscare de la 0,33 %/min până la 0,8 %/min conform unei legități de polinom. La fel, s-a observat o corelare dintre durata vitezei constante de uscare și temperatura agentului termic: odată cu creșterea temperaturii agentului termic în limitele de 50-90 °C, durata perioadei a doua a vitezei de uscare constante a scăzut de la 155 min până la 70 min, ceea ce reduce esențial durata procesului de uscare (figura 2) [22; 23].

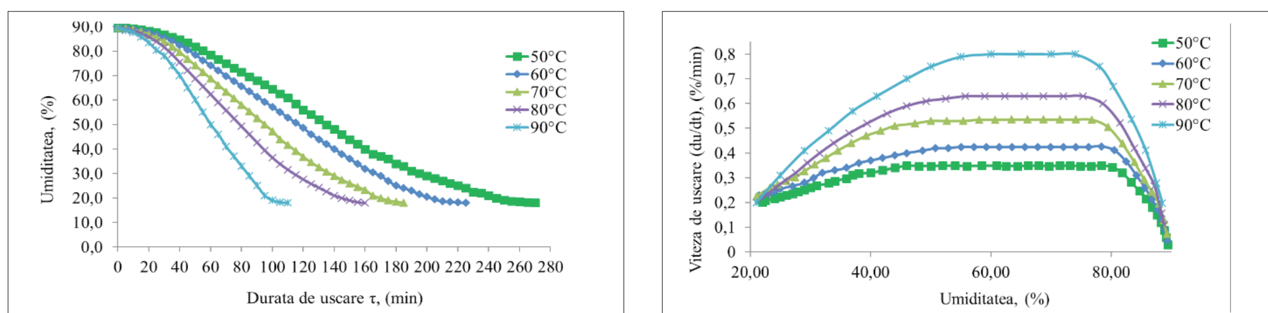


Figura 2. Cinetica deshidratării piersicilor la diferite temperaturi ale aerului – de 50-90 °C, viteza 2,0 m/s, umiditatea agentului termic 65 %, grosimea rondelei 4 mm.

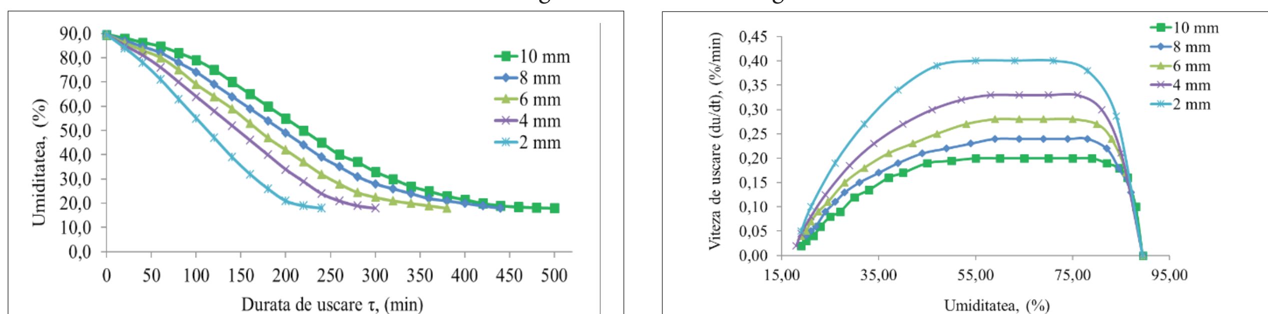


Figura 3. Cinetica deshidratării piersicilor cu diferite grosimi ale produsului – de 2-10 mm, temperatura 60 °C, viteza 2,0 m/s, umiditatea agentului termic 65 %.

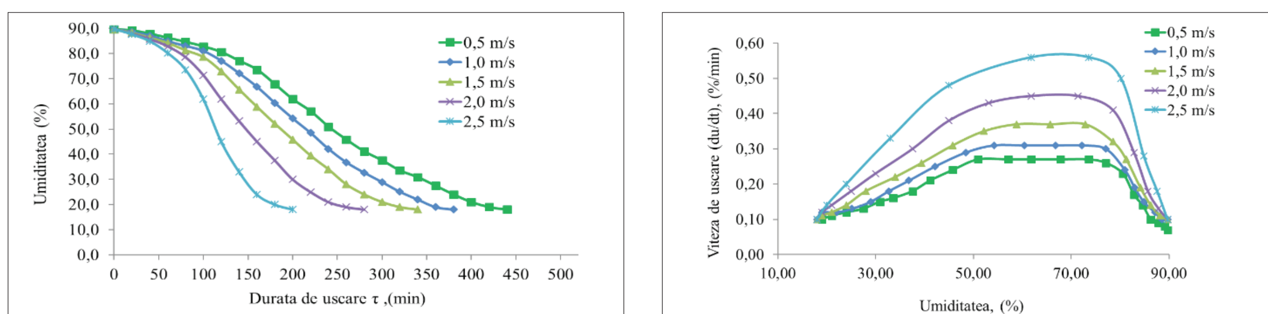


Figura 4. Cinetica deshidratării piersicilor la diferite viteze ale aerului – de 0,5-2,5 m/s, grosimea rondelei 4 mm, temperatura 60 °C și umiditatea agentului termic 65 %.

Transferul de masă și căldură în produs este influențat și de grosimea stratului de produs [24; 25], fapt demonstrat de graficele cineticii de deshidratare a piersicilor la diferite grosimi ale rondelelor – de 2-10 mm. În consecință, rondela cu grosimea de 2 mm a înregistrat o durată minimă de uscare de 220 min, pe când rondela de 10 mm – o durată minimă de uscare de 440 min. Viteza de uscare crește odată cu reducerea grosimii de la 0,20 %/min la 0,40 %/min (figura 3).

Viteza agentului termic influențează transferul de masă și căldură în produs, ceea ce demonstrează curbele procesului de uscare la deshidratarea piersicilor la diferite viteze ale aerului, de 0,5-2,5 m/s. Ambele grafice indică o intensificare a procesului odată cu creșterea vitezei agentului termic [26; 27]. La viteza de 0,5 m/s s-a obținut o durată de uscare de 440 min, la 1,0 m/s– 380 min, la 1,5 m/s – 340 min, la 2,0 m/s – 280 min, la 2,5 m/s – 200 min (figura 4).

La determinarea parametrilor optimi de deshidratare a piersicilor prin convecție, pentru menținerea aspectului exterior și a duratei de uscare au fost cercetate mostre deshidratate la diferite temperaturi ale aerului, de 50 °C-90 °C (figura 5a), cu diferite grosimi ale rondelelor, de 2-10 mm (figura 5b) și la diferite viteze ale aerului, de 0,5-2,5 m/s (figura 5c). Rondelele de piersici uscate la temperaturile de 60 și 70°C au un aspect mai atractiv comparativ cu cele uscate la temperaturile de 50 °C, 80 °C sau 90 °C, întrucât nu prezintă modificări și/sau degradări ale culorii naturale (figura 5).

Un interes aparte în cercetare prezintă piersicile uscate cu grosimea de 2 mm, care este un produs tipic chipsurilor din fructe și cele de 4 mm tipice fructelor uscate tradițional, pe când cele de 6, 8 și 10 mm au un aspect exterior necalitativ și o durată de uscare mult mai mare (figura 5b). Rondelele uscate la viteza aerului de 2,0 și 2,5 m/s, ținând cont de aspectul exterior și du-

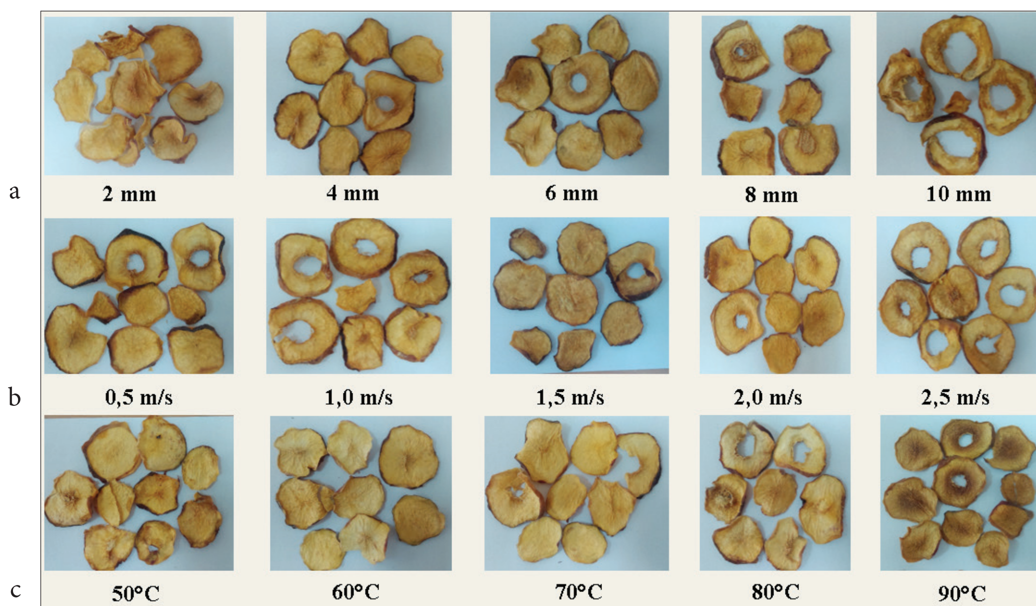
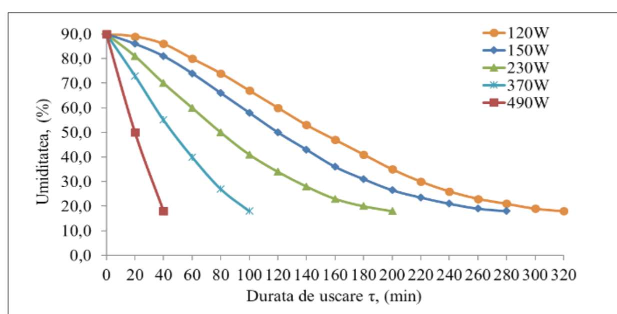


Figura 5: a) mostre de piersici deshidratate la diferite temperaturi ale aerului, de 50-90 °C, viteza 2,0 m/s, umiditatea agentului termic 65 %, grosimea rondelei 4 mm; Mostre de piersici deshidratate cu diferite grosimi ale rondelei, de 2-10 mm, temperatura 60 °C, viteza 2,0 m/s, umiditatea agentului termic 65 %; mostre de piersici deshidratate cu diferite viteze ale aerului, de 0,5-2,5 m/s, grosimea rondelei 4 mm, temperatura 60 °C, umiditatea agentului termic 65 %.

rata de uscare, oferă beneficii economice mai mari, decât cele uscate la viteza de 0,5, 1,0, 1,5 m/s (figura 5c).

Reducerea consumului de energie necesită majorarea ratei de difuzie a umidității din produs în timpul uscării sau intensificarea vitezei de uscare. Acest fapt este posibil prin înlocuirea aportului de căldură din exterior pe unul din interior, mecanism pe care se bazează uscarea cu microunde [28-30]. La procesarea cu microunde s-a utilizat magnetronul de 600 și 900 W, pentru cercetarea dependenței duratei de uscare de puterea magnetronului. Pentru puterea de 600 W a fost nevoie în medie de 185 min, pentru puterea de 900 W – de 165 min (figura 6), pe când la convecție – de 190 min. La fel și viteza de uscare, la 600 W aceasta a fost de 0,65 %/min, la 900 W – de 0,7 %/min (figura 7), comparativ cu viteza la convecție de 0,5 %/min.



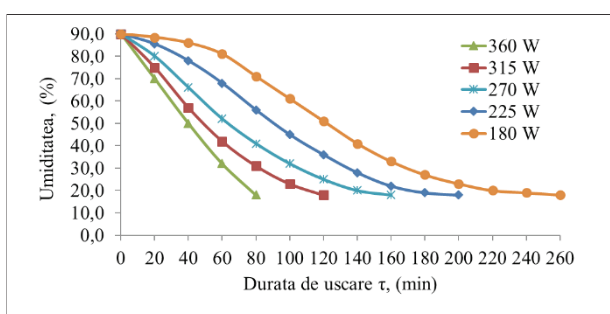
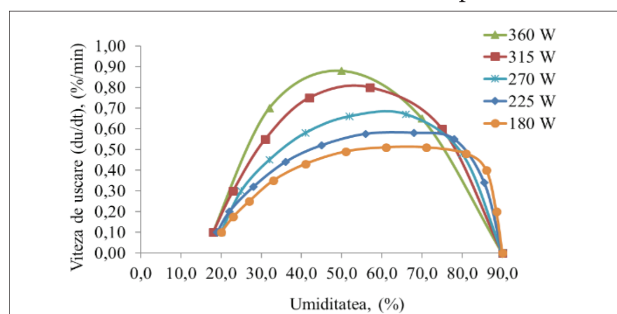


Figura 6. Cinetica deshidratării piersicilor cu diferite regimuri ale microundelor – de 120-490 W, umiditatea relativă a aerului 65 %, temperatura aerului 25 °C, viteza aerului 2,0 m/s, grosimea rondelelor 4 mm.



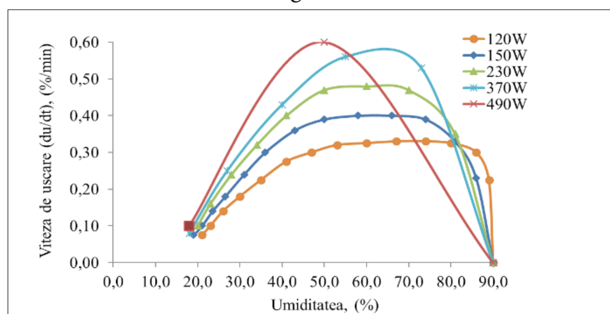


Figura 7. Cinetica deshidratării piersicilor cu diferite regimuri ale microundelor – de 180-360 W, umiditatea relativă a aerului 65 %, temperatura aerului 25 °C, viteza aerului 2,0 m/s, grosimea rondelelor 4 mm.

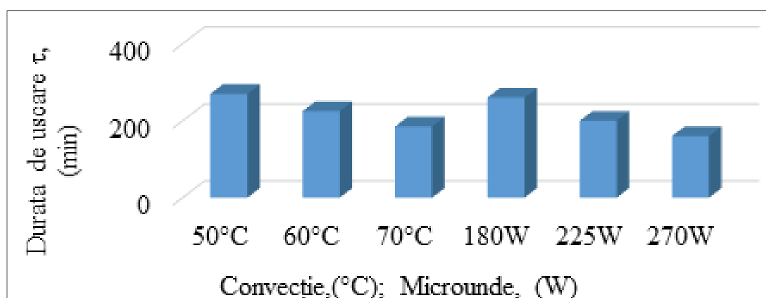


Figura 8. Influența metodei și intensitatea parametrilor de uscare asupra duratei de tratare termică (min), convecție 50-70 °C și microunde 180-270 W.

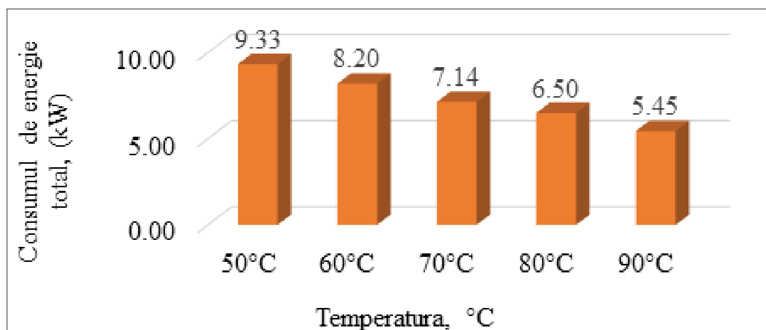


Figura 9. Consumul de energie total la uscarea prin convecție 50-90 °C, viteza aerului de 2,0 m/s și grosimea produsului de 4 mm.

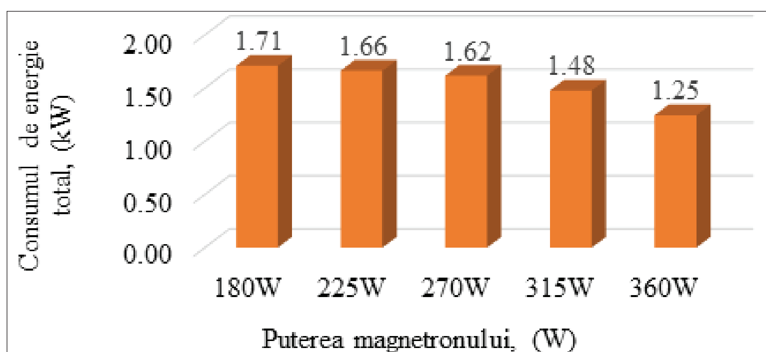


Figura 10. Consumul de energie total la uscarea cu aplicarea microundelor, 180-360 W, viteza aerului de 2,0 m/s și grosimea produsului de 4 mm.

Consumul de energie depinde de durata de uscare, de metoda și de intensitatea parametrilor de uscare. Pentru convecție, în medie, durata de uscare este de 230 min, pe când la uscarea cu microunde – 205 min, la convecție la temperatura de 60 °C se obține durata de uscare de circa 225 min, iar cu microunde la puterea de 270 W – de 160 min, respectiv rezultă o diferență de 110 min a duratei de uscare (figura 8).

Determinarea consumului de energie total (kW) pentru fiecare metodă de deshidratare, prin convecție și cu microunde, s-a realizat prin sumarea consumului de energie pentru fiecare aparat din instalația de cercetare. Consumul de energie total necesar pentru uscarea prin convecție a 1 kg de piersici proaspeți tăiați în rondele de 4 mm la o viteza a aerului de 2,0 m/s este de 9,33-5,45 kW, temperatura recomandabilă de 60 °C, ceea ce constituie circa 8 kW (figura 9).

Consumul de energie total la uscarea cu utilizarea microundelor, în aceleași condiții, este de 1,7-1,25 kW, practic de cinci ori mai mic în raport cu uscarea prin convecție (figura 10).

Consumul excesiv de energie la uscarea prin convecție, în raport cu aplicarea microundelor, este cauzat de utilizarea permanentă a rezistorilor electrici cu o putere maximă de 3 kW. Pentru a menține constant temperatura de 60 °C timp de o oră este necesar un consum de energie de 1,5 kW, pentru întreaga perioadă de uscare (225 de min), se vor consuma 5,63 kW. La aplicarea microundelor, consumul de energie electrică este de circa cinci ori mai mic, deoarece magne-

tronul funcționează prin impulsuri ciclice și consumul maxim al microundei este de 1,2 kW. La regimul de 270 W durata de uscare este de 160 min, pe când durata activă de funcționare a magnetronului constituie 48 min, respectiv 0,96 kW.

CONCLUZII

1. S-au determinat parametri optimi la uscarea prin convecție în funcție de aspectul exterior și durata de uscare a piersicilor, și anume: temperatura aerului 50 °C - 70 °C; grosimea rondelei 3-4 mm; viteza aerului 2,0-2,5 m/s. La uscarea cu aplicarea microundelor, cu parametri identici de grosime și viteză, regimul optim este de 180-270 W.

2. Din punct de vedere energetic, deshidratarea cu aplicarea microundelor, comparativ cu convecția, s-a dovedit a fi de 5 ori mai rentabilă.

BIBLIOGRAFIE

1. Costa S., Sousa P., and Pinheiro R. Valorisation of Vegetables from the Northern Portugal Through Drying: Study of the Effect of Different Drying Methods on Texture, Colour and Physicochemical Properties, in: Chemical Engineering Transactions, vol. 87, pp. 187-192, Jul. 2021, doi: 10.3303/CET2187032
2. Guiné R.P.F. The Drying of Foods and Its Effect on the Physical-Chemical, Sensorial and Nutritional Properties, in: IJFE, pp. 93-100, 2018, doi: 10.18178/ijfe.4.2.93-100
3. Zhang M., Chen H., Mujumdar A., et all. Recent Developments in High-quality Drying of Vegetables, Fruits and Aquatic Products, in: Critical reviews in food science and nutrition, vol. 57, Jun. 2017, doi: 10.1080/10408398.2014.979280
4. Rahman M.S. Dehydration in food processing and preservation, in: Food Processing and Preservation Technology. Singh, H. ed., in: Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS). UNESCO and EOLSS Publishers, Oxford, 2004.
5. Kader A. and Chordas A. Evaluating the browning potential of peaches, Hilgardia, vol. 38, no. 3, Mar. 1984, pp. 14-15.
6. Golisz E., Jaros M., and Kalicka M. Analysis of convectional drying process of peach, in: Technical Sciences, 16(4), 2013, 333-343.
7. Ahmed D.-N.et al., Different Drying Methods: Their Applications and Recent Advances, in: International Journal of Food Nutrition and Safety, 2013, 4(1): 34-42.
8. Ahmed D.-N., Singh J., and Kaul R. Effect of Drying Methods on Organoleptic Evaluation of Peach Cultivars during Storage, in: Indian Journal of Ecology, vol. 42, Jun. 2015, pp. 197-200.
9. Wang J. and Sheng K. Far-infrared and microwave drying of peach, LWT – Food Science and Technology, vol. 39, no. 3, pp. 247-255, Apr. 2006, doi: 10.1016/j.lwt.2005.02.001
10. Ghid_uscare_prune_mere-WEB_18082020. [on-line] https://agrobiznes.md/wp-content/uploads/2020/11/Ghid_uscare_prune_mere-WEB_18082020.pdf 9 (consultat: 18.04.2022).
11. Popa S., Manziuc V., Braghiș A., Cumpanici A. Producerea piersicilor. Chișinău: Tipografia „Bons Offices”, 2016, 216 p.
12. FAOSTAT. http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC (consultat: 29.06.2021).
13. Colak N. Valorization of Peach and Nectarine Process Wastes An Assessment with Sustainable Production Perspective. Conference: SEEP-2016.
14. Wani S., Bakshi R. A., Khan Z. S., et all. Physiochemical, sensorial and rheological characteristics of puree developed from Kashmiri peaches: influence of sugar, KMS and storage conditions, in: Heliyon, vol. 7, no. 8, p. E07781, Aug. 2021, doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e07781
15. Kelley K, Primrose R, Crasswellerr R., et all. Consumer Peach Preferences and Purchasing Behavior: a mixed methods study, in: Journal of the science of food and agriculture, vol. 96, Aug. 2015, doi: 10.1002/jsfa.7365
16. Dried-Fruits-market-research. [on-line] https://gfa.org.ge/wp-content/uploads/2019/05/Dried-Fruits-market-research.pdf (consultat: 19.04.2022).
17. Piața Moldovei pentru Fructe Uscate. [on-line] https://pdfslide.net/documents/piata-moldovei-pentru-fructe-uscate.html (consultat: 19.04.2022).
18. Brevet-202018200014.pdf. [on-line] http://cris.utm.md/bitstream/5014/71/1/Brevet-202018200014.pdf (consultat: 20.10.2021).
19. Visanu V. Uscarea, metoda eficienta de pastrare a piersicilor. [on-line] https://www.academia.edu/36435170/Uscarea_metoda_eficienta_de_pastrare_a_piersicilor (consultat: 13.10.2021).
20. Bernic M. and Visanu V. Researches in the drying field of peaches, in: Euroaliment, Jan. 2019 [on-line] https://www.academia.edu/40794776/researches_in_the_drying_field_of_peaches (consultat: 19.04.2022).
21. Visanu V. Peaches drying process, in: ITB Journal of Engineering Science, vol. Vol.XXV, pp. 100-110, Mar. 2019, doi: 10.5281/zenodo.2557337
22. Bernic M. Aspecte teoretice ale fenomenelor de transfer în procesele de uscare, in: Theoretical aspects of the transfer phenomena in the drying process, 2008 [on-line] http://repository.utm.md/handle/5014/1675 (consultat: 04.06.2021).
23. Chegini G.R., Bakhshiani M., and Bakhshiani M.A Novel Alternative Method for Modeling the Effects of Air Temperature and Slice Thickness on Quality and Drying Kinetics of Tomato Slices: Superposition Technique, in: Drying Technology – DRY TECHNOL, vol. 26, pp. 759-775, May 2008, doi: 10.1080/07373930802046427
24. Țislinscaia N., Lupașco A., Bernic M. Modelarea matematică a fenomenelor de transfer în procesele de uscare. Universitatea Tehnică a Moldovei, 2020. [on-line] http://repository.utm.md/handle/5014/14943 (consultat: 04.06.2021).

25. Sadin R., Chegini G.R., and Sadin H. The effect of temperature and slice thickness on drying kinetics tomato in the infrared dryer, Heat and Mass Transfer, vol. 50, Mar. 2014, doi: 10.1007/s00231-013-1255-3

26. Țislinscaia N., Bernic M., Malezhyk I., and Buleandra A. Mathematical model of drying process velocity factor, 2016. [on-line] http://repository.utm.md/handle/5014/6894 (consultat: 04.06.2021).

27. Joardder M.U.H. and Karim A. Development of a porosity prediction model based on shrinkage velocity and glass transition temperature, in: Drying Technology, vol. 37, Jan. 2019, doi: 10.1080/07373937.2018.1555540

28. Bernic M., Raducan M., Ciobanu E. Drying Kinetics of Sunflower Seeds using Pulsed UHF Energy Intake, TEM Journal, 2(4), pp. 305-308, (2013).

29. Lupașco A., Dicusar Galina, Dodon Adelina, Gatman Olesea. Microwave drying of soriz group under oscillatory regime, in: Modern Technologies in the Food Industry 2014. Chișinău, Moldova, 16-18 Octombrie 2014.

30. Dodon A., Lupașco A., Țislinscaia N., Rotari E. Optimization of grain drying processes under reduce energy consumption, in: Modern Technologies in the Food Industry. Vol. I, 1-3, noiembrie 2012, Chișinău, 2012, pp. 54-59.

NOTĂ. Lucrarea a fost elaborată în cadrul Programului de Stat, ANCD nr. 20.80009.5107.09 *Ameliorarea calității și siguranței alimentelor prin biotehnologie și inginerie alimentară*, desfășurat la Universitatea Tehnică din Moldova.



Lică Sainciuc. *Foraminifere.* 1974, ulei, pânză, aerograf, 60 × 80 cm.

CARACTERISTICILE CALITĂȚII IAURTULUI DIN AMESTEC DE LAPTE DE CAPRĂ ȘI DE VACĂ

CZU: 637.146.34
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.02

Doctorandă **Tatiana CUȘMENCO**
E-mail: tatiana.cusmenco@sa.utm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6628-0752
Doctor în științe tehnice, conferențiar universitar **Viorica BULGARU**
E-mail: viorica.bulgaru@tpa.utm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1921-2009
Doctor în științe tehnice, conferențiar universitar **Elisaveta SANDULACHI**
E-mail: elisaveta.sandulachi@tpa.utm.md
ORCID: https://orcid.org/ 0000-0003-3017-9008
Doctor în științe tehnice, conferențiar universitar **Artur MACARI**
E-mail: artur.macari@tpa.utm.md
ORCID: https://orcid.org/ 0000-0003-4163-3771
Universitatea Tehnică a Moldovei

YOGHURT QUALITY CHARACTERISTICS FROM A MIXTURE OF GOAT AND COW MILK

Summary. Milk is an excellent source of well-balanced nutrients and shows, also, biological activity that influence digestion, metabolic responses to absorbed nutrients and disease resistance. In this paper, 3 yogurt samples were made from a mixture of goat's and cow's milk: 3: 1; 1: 1; 1: 3. The quality characteristics were evaluated by means of physico-chemical indices (acidity, pH, syneresis, viscosity, total dry matter, fat content, protein content, a_w, ash content), microbiological (total number of microorganisms and yeasts) and organoleptics. For the yogurt made from milk mixture in a ratio of 1: 1, higher quality indices were observed than the other samples, namely: an increase in the number of lactic acid bacteria more intense (0.98 ± 0.024 μ), respectively a higher lactic acid content (63,398 ± 0.022 g · dm^{-3}), lowering of the pH value (6.75 ± 0.03-4.55 ± 0.01) and more special organoleptic characteristics: fine and homogeneous curd, without gas bubbles, pleasant taste and smell, without syneresis. This yogurt sample also showed the best results during the storage period (1-15 days).

Keywords: lactic acid, curd, fermentation, yogurt, goat's milk, cow's milk, microorganisms, texture.

Rezumat. Laptele este o sursă excelentă de nutrienţi bine echilibraţi, prezentând, de asemenea, acţiuni biologice care influențează digestia, răspunsurile metabolice la nutrienții absorbiți și rezistența la boli. În studiul realizat au fost elaborate trei probe de iaurt din amestec de lapte de capră şi de vacă, în proporţie de 3:1; 1:1; 1:3. Au fost evaluate caracteristicile de calitate prin intermediul indicilor fizico-chimici (aciditate, pH, sinereză, vâscozitate, substanța uscată totală, conținut de grăsime, conținut de proteină, $a_{w,}$ conținut de cenușă), microbiologici (numărul total de microorganisme și drojdii) și organoleptici. Pentru iaurtul fabricat din amestec de lapte în raport de 1:1 s-au constatat indici de calitate superiori celorlalte probe, și anume: creșterea mai intensă a numărului de bacterii lactice (0,98±0,024 μ), respectiv un conţinut sporit de acid lactic (63,398±0,022 g·dm^{-3}), scăderea valorii pH-ului (6,75±0,03-4,55±0,01) şi caracteristici organoleptice deosebite: coagul fin și omogen, fără bule de gaz, gust și miros plăcut, fără sinereză. Această probă de iaurt a prezentat rezultate optime și pe perioada de păstrare a produsului (1-15 zile).

Cuvinte-cheie: acid lactic, coagul, fermentare, iaurt, lapte de capră, lapte de vacă, microorganisme, textură.

INTRODUCERE

Calitățile și proprietățile laptelui de vacă sunt cunoscute, iar iaurtul obținut din acesta este cel mai consumat în lume [1]. Pe de altă parte, se caută o alternativă la laptele de vacă din cauza apariţiei alergiilor sau problemelor legate de afecţiunile tractului gastro-intestinal.

Valoarea nutritivă a tipului de lapte este strâns legată de compoziția chimică și proprietățile sale fizice (tabelul 1). În unele studii se raportează că laptele de capră are mai multe avantaje față de laptele de vacă grație proprietăților antibacteriene, digestibilității înalte, alergenității scăzute, conținutului mai mare de acizi grași cu lanț scurt în grăsime, conținutului mai mare de zinc, fier și magneziu [2]. Laptele de capră, datorită compoziției chimice echilibrate, este o materie primă utilizată pe larg în fabricarea produselor lactate, în special a produselor lactate fermentate [3].

Tabelul 1
Caracteristicile laptelui de vacă și ale laptelui de capră [4]

Conţinut, 100 g	Lapte de vacă, %	Lapte de capră, %
Apă	87,8	87,7
Substanță uscată	12,2	12,3
Grăsime	3,7	3,9
Proteine	3,3	3,7
Cazeină	2,7	3,3
Lactoză	4,7	4,3
Cenușă	0,7	0,8
Aciditate, °T [5]	16-18	15-19
Densitate, °A	1,03	1,83
Valoarea energetică, calorii	69	70

Iaurtul conține o microfloră selectată corespunzător atât din punct de vedere tehnologic, cât și din punct de vedere nutrițional. Procesul tradițional de fabricare a iaurtului se bazează în principal pe fermentarea laptelui, datorită bacteriilor lactice, care se hrănesc cu lactoză din lapte, generând acid lactic. În consecință, se reduce pH-ul laptelui la 4,5, ajungând la punctul izoelectric al proteinei (cazeina) care coagulează, obținându-se iaurt [6].

Deși procesele de fermentație tind să sporească stabilitatea iaurtului în timpul perioadei de valabilitate [7], microflora rezidentă trebuie să facă față unor circumstanțe care le pun în pericol activitatea vitală. Majoritatea microorganismelor cresc bine la un pH neutru, mediul extrem de acid fiind un factor de limitare a creșterii [8] și responsabil în mare măsură de pierderea viabilității microorganismelor. În mod similar, caracteristicile nutriționale și tehnologice ale iaurtului sunt aspecte relevante care trebuie luate în considerare pentru metabolismul microbian, iar aceste beneficii pot fi accentuate considerabil prin utilizarea laptelui de capră ca substrat nutritiv pentru dezvoltarea microorganismelor.

Activitatea antibacteriană este o componentă capabilă să inhibe creșterea de bacterii sau de mucegai (bacteriostatic sau fungistatic) ori să elimine bacterii sau mucegaiuri (bactericid sau fungicid). Activitatea antimicrobiană a laptelui de capră se atribuie în principal imunoglobulinelor și proteinelor neimune, cum ar fi lactoferina, lactoperoxidaza și lizozima [9]. Proteina din laptele de capră este un precursor al componentelor bioactive ce contribuie la activitatea antimicrobiană cu un spectru larg de tipuri de bacterii patogene. Bacteriile lactice sunt folosite de obicei pentru a crește calitatea laptelui și pentru a prelungi termenul de valabilitate. Producția de acid lactic de către bacteriile lactice scade pH-ul, deci inhibă creșterea bacteriilor de alterare, cum ar fi: *Clostridium, Staphylococcus*, enterobacteriile și *Pseudomonas psicrofil*. Potrivit lui F. Yangilar [10], compoziția laptelui de capră este deosebit de valoroasă pentru dezvoltarea și supraviețuirea pe termen lung a florei probiotice. Această proprietate permite ca iaurtul să-și îmbunătățească caracteristicile senzoriale.

Un motiv cheie pentru ca laptele de capră să fie utilizat în amestec cu lapte de vacă constituie diferența în puterea de coagulare (nivelul scăzut de α_{S1}, – cazeină și dispersia mare a micelei de cazeină duce la formarea unui gel semilichid), în compoziția grăsimii (conține mai multe fracții de acizi grași caproic, caprilic și capric ce prezintă aromă specifică „de capră") [11], în vâscozitatea scăzută și în prezența sinerezei la suprafață.

Luând în considerare aspectele menționate, obiectivul studiului a fost cercetarea calității iaurtului obținut din amestec de lapte de capră și de vacă.

MATERIALE ȘI METODE

Iaurtul s-a produs în Laboratorul de Tehnologie a Produselor Alimentare din cadrul Facultății Tehnologia Alimentelor a Universității de Stat a Moldovei (UTM). La obținerea iaurtului s-a utilizat: lapte de capră (corespunde *SM 317:2015, adoptat la 29.05.2015. Lapte crud de capră și de oaie. Specificații*), lapte de vacă (corespunde HG 158 din 07.03.2019 privind cerințe de calitate pentru lapte și produse lactate), recepționat de la o fermă locală *și* cultură starter YO-MIX 207 LYO, care conține *Streptococcus thermophillus*, *Lactobacillus delb. Bulgaricus*, în cantitate de 10…25 DCU/100 kg lapte (corespunde cerințelor HG 221 din 16.03.2009 privind criteriile microbiologice pentru produsele alimentare).

Tehnologia de obţinere a iaurtului. Iaurtul s-a obţinut în condiţii de laborator prin metoda termostat. Procesul tehnologic (3 probe de iaurt, raportul între laptele de capră şi laptele de vacă de 3:1, 1:1, 1:3) include următoarele etape: pasteurizarea laptelui de capră la 85±5 °C timp de 10 minute și a laptelui de vacă la 90±5 °C timp de 15 minute, răcirea amestecului de lapte la temperatura de 45 °C, inocularea amestecului de lapte cu 1,5 % cultură starter. Ambalarea probelor de iaurt în recipiente de sticlă de 180 g și termostatarea la temperatura de 42±2 °C timp de 6 ore. Sfârșitul procesului de coagulare s-a determinat prin valoarea pH-ului și fermitatea coagulului. Răcirea probelor de iaurt până la temperatura de 10±2 °C și depozitarea la temperatura de 6±2 °C.

Indicii fizico-chimici ai iaurtului au fost determinați utilizând metode de analiză standardizate:

- aciditatea titrabilă, prin titrare cu soluţie de 0,1 N NaOH;
- aciditatea activă, prin imersarea electrodului de sticlă standardizat în intervalul 6,86 până la 4,01;
- conținutul de substanță uscată totală, prin uscare la etuvă până la obținerea masei constante a reziduului uscat;
- vâscozitatea, cu ajutorul reometrului „Brookfield DV - III", cu indicatorul nr. 04, 250 de rotații/min, datele au fost citite după 30 de secunde de rotații;
- conținutul de grăsime, prin metoda acido-butirometrică, în urma separării grăsimii cu alcool izoamilic (amilic) prin centrifugarea laptelui, anterior macerat cu acid sulfuric;
- conținutul total de proteine, prin metoda Kjeldahl;
- activitatea apei, prin intermediul unui aparat ce măsoară presiunea de vapori a apei din jurul iaurtului, divizată la presiunea de vapori a apei pure pentru a da o valoare între 0,0 și 1,0;
- conținutul de cenușă, prin încălzirea directă a probelor de iaurt incinerate într-un cuptor cu muflă timp de 4 ore la 550 °C;
- sinereza, prin centrifugare și calculată conform raportului dintre volumul zerului acumulat și greutatea probei;
- acidul lactic, prin titrare, luându-se în considerare că 1 ml NaOH 0,1 N corespunde unei cantități de 0,009008 g acid lactic;

Indicii microbiologici ai iaurtului au fost determinați utilizând metode de analiză standardizate:

- viteza de creștere a bacteriilor lactice, prin măsurarea densității optice a diluției la 600 nm;
- monitorizarea creșterii (μ), prin măsurarea densității optice (DO) la λ = 600 nm și a valorii pH-ului, calculată după formula:

$$\mu = \frac{\ln X - \ln X_0}{\Delta t}$$

unde: X – densitatea optică la sfârșitul fazei de creștere exponențială;

X_0 – densitatea optică la începutul fazei de creștere exponențială;

Δt – intervalul de timp dintre observații.

- numărul total de microorganisme, prin metoda orizontală pentru enumerarea coloniilor la 30 °C, prin tehnica de placare a suprafeței.
- numărul de drojdii se efectuează în conformitate cu E. Sandulachi și alții [12];
- fosfataza, prin intermediul testului la fosfatază (EN ISO 11816-1);
- prezența/absența *Listeria monocitogenes (*EN/ISO 11290-1) și *Enterobacteriaceae (*ISO 21528-1), prin teste rapide (kituri).

Indicii organoleptici ai iaurtului au fost determinați prin aprecierea calității senzoriale pe baza scării de punctaj (ISO 6658: 2005) al grupei de degustători formați din 9 colaboratori ai Departamentului „Tehnologia Produselor Alimentare", Facultatea Tehnologia Alimentelor, UTM.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Dezvoltarea procesului de fermentare a laptelui la fabricarea iaurtului. Principalele culturi starter folosite la fabricarea iaurtului sunt *Lactobacillus bulgaricus* și *Streptococcus thermophilus*. Odată cu diminuarea pH-ului sub 6,0, lactobacilii trec din faza latentă în cea exponențială și realizează hidroliza ulterioară a cazeinei cu formarea peptidelor și aminoacizilor care favorizează în continuare creșterea streptococilor. În același timp, scăderea pH-ului grație acumulării acidului lactic inhibă progresiv creșterea streptococilor [13].

Procesul de fermentare lactică atrage după sine un șir de modificări: în timpul reducerii pH-ului începe procesul de formare a rețelei gelului specific laptelui fermentat, rezultând un coagul compact, bine format, cu o consistență fină, cremoasă, uniformă în toată masa, care nu se desprinde de pereții ambalajului, nu elimină zer, are gust plăcut, acrișor și răcoritor, deosebit de apreciat de consumatori

Valoarea pH-ului (figura 1) a fost măsurată la anumite perioade de fermentare (inițial, la 2, 4 și 6 ore). Din datele prezentate în figura 1 se observă o dinamică a dezvoltării microorganismelor, deoarece temperatura de termostatare a influențat benefic *Streptococcus* cu *Lactobacillus*, având în vedere că acestea au acționat în simbioză și s-au stimulat reciproc. Tendința de scădere a pH-ului a fost atribuită activității microorganismelor. Acesta, prin urmare, s-a datorat consumului

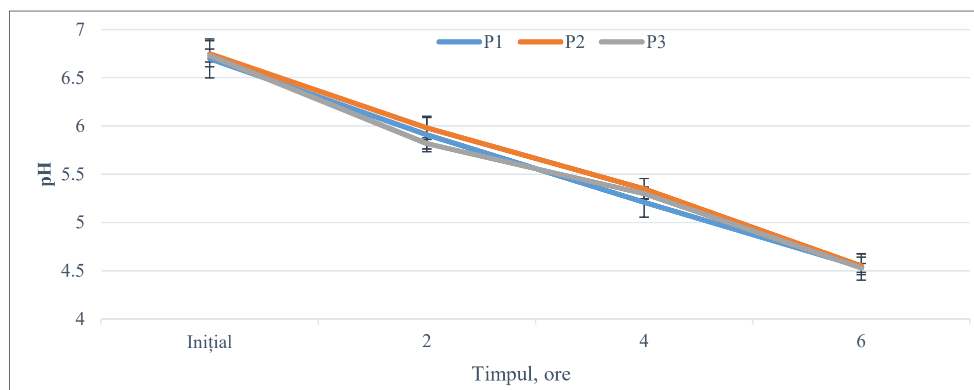


Figura 1. Fermentarea iaurtului.

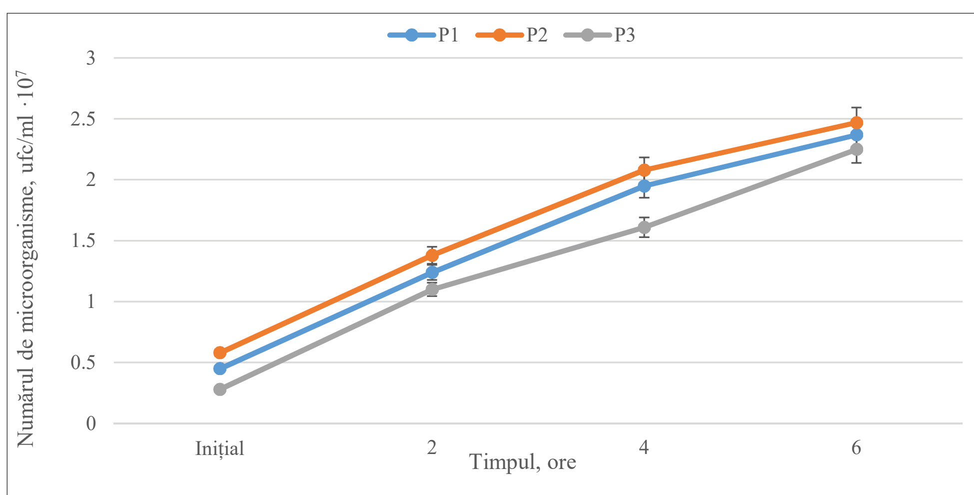


Figura 2. Curba de creștere a bacteriilor lactice în iaurt.

de zahăr și producerii de acizi organici. La fermentare, rezultatele obținute au variat de la probă la probă: la P1 (6,70±0,002-4,54±0,03), la P2 (6,75±0,03-4,55±0,01) și la P3 (6,73±0,02-4,53±0,03).

Tratamentul termic este un proces continuu cu o serie de efecte benefice asupra iaurtului. Grație pasteurizării, procesul de fermentare facilitează denaturarea proteinelor, eliberează compușii din lapte, stimulează creșterea microorganismelor din componența culturii starter și astfel se obține o textură mai bună a iaurtului [14]; ajută la obținerea unei stări necesare pentru formarea gelului și a rețelei de proteine, care afectează textura finală și vâscozitatea iaurtului; contribuie la eliminarea oxigenului dizolvat în lapte și îmbunătățește sporirea culturii starter.

La fermentare, numărul de microorganisme a crescut exponențial, atingând un număr maxim timp de 6 ore (figura 2), și anume: $0{,}58 \cdot 10^7$-$2{,}47 \cdot 10^7$ la proba P2, $0{,}45 \cdot 10^7$-$2{,}37 \cdot 10^7$ la proba P1, $0{,}28 \cdot 10^7$-$2{,}25 \cdot 10^7$ la proba P3. Aceste rezultate pot fi explicate prin faptul că relația simbiotică a *L. Bulgaricus* și *S. thermophilus* a activat creșterea numărului bacteriilor lactice [15].

Formarea acidului lactic în iaurt. Acidul lactic [16] joacă un rol decisiv în activitatea culturilor starter, iar creșterea lui în iaurt poate contribui pozitiv la formarea texturii și diminuarea sinerezei. Datele din tabelul 2 arată că cele mai bune rezultate în timpul fermentării (0-6 h) s-au obținut la proba P2 (2,857±0,002-63,392±0,022), urmată de proba P1 (2,324±0,004-57,192±0,025) și proba P3 (2,518±0,004-54,218±0,024), deoarece sub acțiunea bacteriilor lactoza din lapte se transformă în acid lactic, fapt ce facilitează procesul de creștere în iaurt. Acumularea acidului lactic a determinat reducerea ionizării funcțiilor acide ale cazeinei, a neutralizat sarcinile electrice, a micșorat puterea sechestrantă a cazeinelor α_s și β față de minerale și a solubilizat calciul și fosfatul micelar.

Interpretarea rezultatelor densității optice (figura 3) constată fluctuația ratei de creștere a bacteriilor lactice în probele cercetate și în consecință o ameliorare a mediului de creștere. Această pondere a creșterii bacteriilor lactice s-a datorat compoziției chimice relevante a laptelui, pH-ului final de fermentație, asocierii tulpinilor și temperaturii de incubare. După cum se observă, cultura starter în concentrație de 1,5 % a contribuit substanțial la înmulțirea bacteriilor lactice în perioada de fermentare timp de 6 ore la tempe-

Tabelul 2

Cantitatea de acid lactic în probele de iaurt

Nr.	Durata fermentării	P1	P2	P3
1	Inițial (0 h)	2,324±0,004	2,857±0,002	2,158±0,004
2	2 h	10,101±0,005	12,920±0,007	10,008±0,004
3	4 h	32,118±0,001	34,418±0,005	30,749±0,002
4	6 h	57,192±0,025	63,398±0,022	54,218±0,024

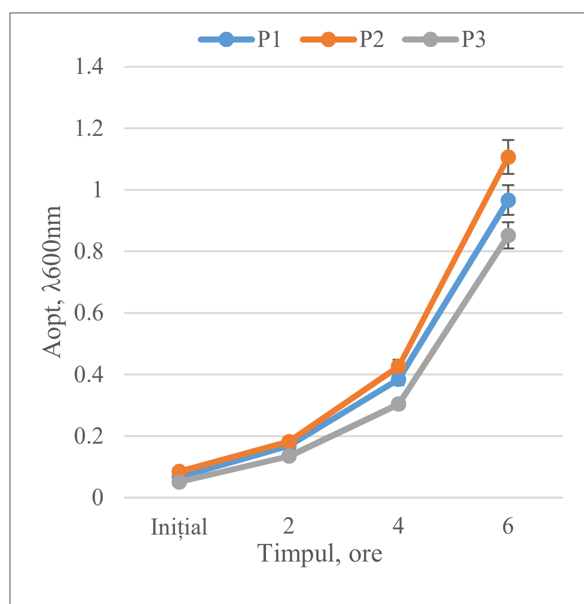


Figura 3. Fluctuația ratei de creștere a bacteriilor lactice în iaurt.

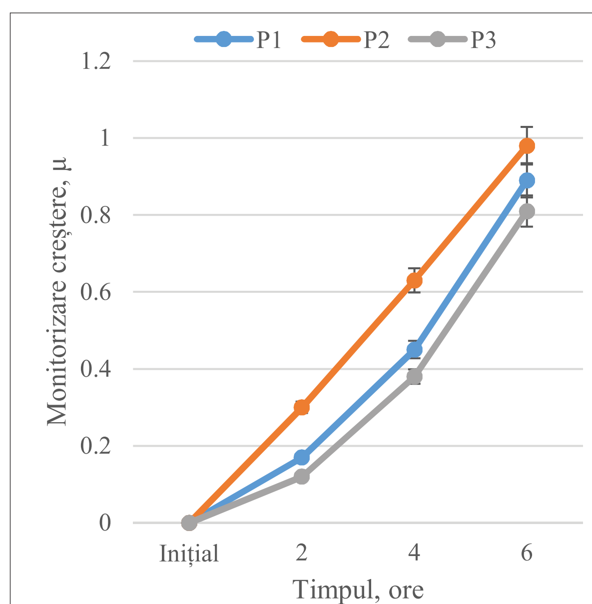


Figura 4. Multiplicarea bacteriilor lactice în iaurt.

ratura de 42 °C și a constituit 0,89 µ la proba P1, 0,98 µ la proba P2, 0,81 µ la proba P3 (figura 4).

Descrierea indicilor fizico-chimici ai iaurtului. Indicii fizico-chimici ai probelor de iaurt sunt prezentați în tabelul 3. Rezultatele obținute indică valori diferite în funcție de raportul laptelui adăugat. Conținutul de grăsime al iaurtului modifică caracteristicile reologice și senzoriale în urma procesului de structurare a globulelor de grăsime ce interacționează cu rețeaua de proteine, acționând ca agenți de legare [17]. Valoarea maximă a conținutului de grăsime a fost observată în proba P3 (3,8±0,04 %), întrucât prevalează laptele de vacă ce conține globule de grăsime de dimensiuni mai mari decât laptele de capră.

Viteza de formare a rețelei gelului lactic este influențată direct de cantitatea de proteine, în principal de conținutul de cazeină ce oferă o rată de agregare mai mare de dezvoltare a unui coagul mai ferm [18]. Valorile rezultatelor obținute pentru conținutul de proteine variază nesemnificativ pentru probele de iaurt analizate, 5,25±0,05 % la proba P1, 5,31±0,04 % la proba P2, 35,28±0,06 % la proba P3). În cazul dat nu atât conținutul total de proteine determină proprietățile reologice ale gelului lactic format, cât raportul dintre fracțiile de cazeină (*α*-cazeina conținută mai mult în laptele de vacă și *β*-cazeina care prevalează în laptele de capră), direct responsabile de calitatea coagulului format.

Activitatea apei este un indice fizico-chimic important ce definește siguranța produsului [19]. Reacțiile nefavorabile care afectează calitatea iaurtului depind mai mult de starea apei decât de conținutul acesteia în produs. Cu cât valoarea activității apei este mai mare, cu atât produsul alimentar este mai susceptibil la păstrare și microorganismele se pot înmulți mai repede, folosind apa pentru propriile procese. În absența altor factori inhibitori, toate tipurile de microorganisme vor prolifera în alimentele cu a_w>0,95. Cu toate acestea, capacitatea lor de a reduce valorile a_w depinde de o serie de factori, cum ar fi tipul de lapte, temperatura, pH-ul și prezența conservanților. Rezultatele obținute pentru a_w în fiecare probă prezintă astfel de valori: P1–0,880±0,02; P2 – 0,881±0,02; P3 – 0,882±0,02, aceste rezultate fiind în concordanță cu dezvoltarea microorganismelor specifice (*B. cereus* – 0,93, *Campylobacter* spp. – 0,987, *E. coli* – 0,95, *L. monocytogenes*-0.92, *Salmonella spp.* – 0,94, *S. aureus* 0,83-0,87) [20].

Conținutul de cenușă este direct legat de tipul laptelui utilizat la fabricarea iaurtului, care este de ase-

Tabelul 3

Indicii fizico-chimici ai iaurtului

Nr.	Indicatori	P1	P2	P3
1	Conținutul de grăsime, %	3,4±0,05	3,5±0,05	3,8±0,04
2	Conținutul de proteine, %	5,25±0,05	5,31±0,04	5,28±0,06
3	a_w	0,880±0,02	0,881±0,04	0,882±0,02
4	Cenuşă, %	0,705±0,12	0,708±0,15	0,703±0,14
5	Conținutul de substanță uscată totală, %	17,38±0,28	17,80±0,30	17,28±0,31
6	Conținutul de substanță uscată degresată, %	13,98±0,15	14,30±0,13	13,48±0,16
7	Fosfataza	Absent	Absent	Absent

Tabelul 4

Calitatea microbiologă a iaurtului

Nr.	Parametru	P1	P2	P3
1	NTG, ufc/ml·10^7	2,37± 0,16	2,47± 0,12	2,25± 0,15
2	Drojdii, ufc/1 g, max	Lipsă	Lipsă	Lipsă
3	*Listeria monocitogenes*	Lipsă	Lipsă	Lipsă
4	*Enterobacteriaceae*	Lipsă	Lipsă	Lipsă

menea important pentru beneficiile nutriționale ale acestuia, servind drept substrat nutritiv pentru dezvoltarea microorganismelor. Nivelul total de cenuşă în laptele de capră este puțin mai mare decât cel din laptele de vacă, iar rezultatele obținute sunt următoarele: în P2 – 0,708±0,15 %, în P1 – 0,705±0,12 % şi în P3 – 0,703±0,14 %.

Conținutul de substanță uscată totală şi conținutul de substanță uscată degresată a avut o acțiune benefică asupra iaurtului din amestec de lapte de vacă şi de capră, calitatea căruia depinde de conținutul de proteine, minerale şi grăsimi. Substanța uscată totală are următoarele valori: în P1 – 7,38±0,28 %, în P2 – 17,8-± 0,30 %, în P3 – 17,28±0,31 %, iar conținutul de substanță uscată degresată este, astfel, în P2 14,30±0,13 %, în P1 – 13,98±0,15 % şi în P3 – 13,48±0,16 %.

Lipsa fosfatazei din toate probele de iaurt demonstrează că laptele de vacă şi de capră a trecut printr-un tratament termic adecvat şi a îndeplinit condițiile sanitare şi de igienă, fiind eliminate şi unele defecte cauzate de microflora nedorită (tabelul 3).

Descrierea indicilor microbiologici ai iaurtului. Timpul şi temperatura de fermentare pot afecta activitatea vitală a microorganismelor [21], manipularea acestor parametri fiind utilă pentru reducerea pierderii de bacterii viabile. În iaurt, numărul de microorganisme din cultura starter trebuie să conțină 10^7 ufc/g [22]. Numărul de microorganisme din probele de iaurt se încadrează în cerințele de calitate [22], care trebuie să fie minimum de 10^6 ufc/g. În tabelul 4 sunt incluse rezultatele evaluării probelor de iaurt, în care valoarea maximă a NTG, ufc/ml ·10^7 în P2

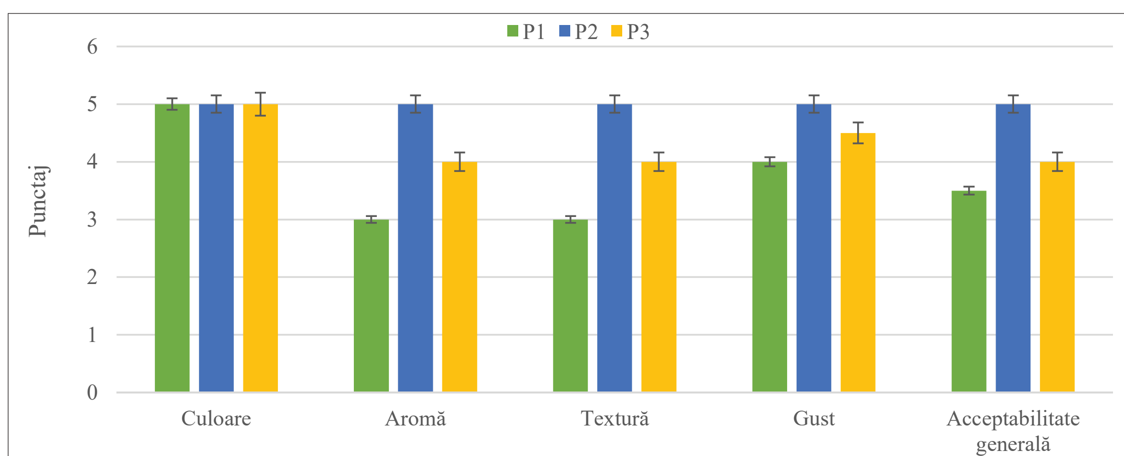


Figura 5. Indicii organoleptici ai probelor de iaurt.

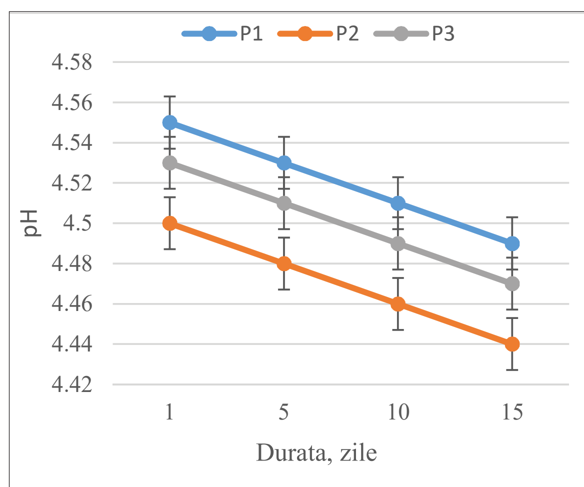


Figura 6. Modificarea pH-ului iaurtului la păstrare.

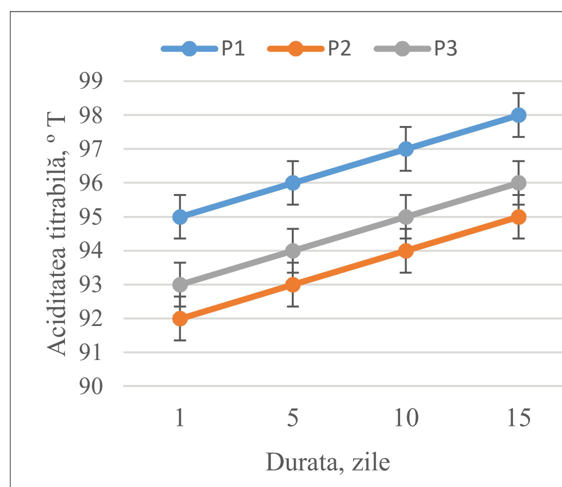


Figura 7. Modificarea acidității titrabile a iaurtului la păstrare.

a fost de 2,47± 0,12, în P1 de 2,37± 0,16 și în P3 de 2,25± 0,15. Aceste valori demonstrează că iaurtul a format o asociere de microorganisme benefice pentru sănătate [23].

Descrierea indicilor organoleptici ai iaurtului. Acceptarea de către consumatori a iaurtului depinde de percepția aromei și de proprietățile texturale. Aroma de iaurt este în general atribuită de acetaldehida produsă de *L. bulgaricus* și *S. thermophilus* [24]. După cum se poate deduce din figura 5, caracteristici senzoriale excelente s-au obținut în P2, care a căpătat un punctaj de 5 puncte, cu particularități specifice fermentației lactice, coagul fin, omogen, ferm, fără bule de gaz, gust plăcut, acrișor, specific de iaurt, fără miros străin. Potrivit caracteristicilor organoleptice, pentru proba P2 se acordă calificativul „foarte bun" și aceasta poate fi caracterizată drept „Produs cu trăsături plăcute, specifice, bine definite, perceptibile senzorial, nedefectuos". Caracteristicile date sunt în concordanță cu rezultatele expuse de O. Amin [25]

Variația indicilor fizico-chimici ai iaurtului în perioada de păstrare. Aciditatea titrabilă și pH. Oricare ar fi condițiile de procesare, iaurtul este supus unei scăderi a pH-ului în timpul păstrării (figura 6), numite în mod obișnuit postacidifiere, care este atribuită consumului crescut de lactoză reziduală de către acidul lactic [26]. Această scădere poate fi explicată prin activitatea metabolică persistentă a bacteriilor lactice în timpul păstrării. Scăderea pH-ului ține de consumul de lactoză și a fost mai pronunțată pentru P1 (4,55-4,49), urmată de P3 (4,53-4,47) și de P2 (4,50-4,44). Creșterea acidității titrabile (figura 7) a oferit astfel de rezultate: în P1 (95-98 °T), P2 (92-95 °T) și P3 (93-96 °T), datorită capacității de tamponare mai mari asociate

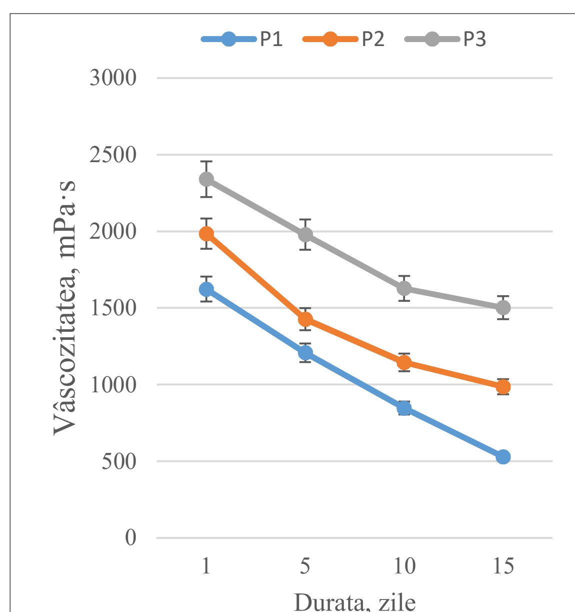


Figura 8. Modificarea vâscozității iaurtului la păstrare.

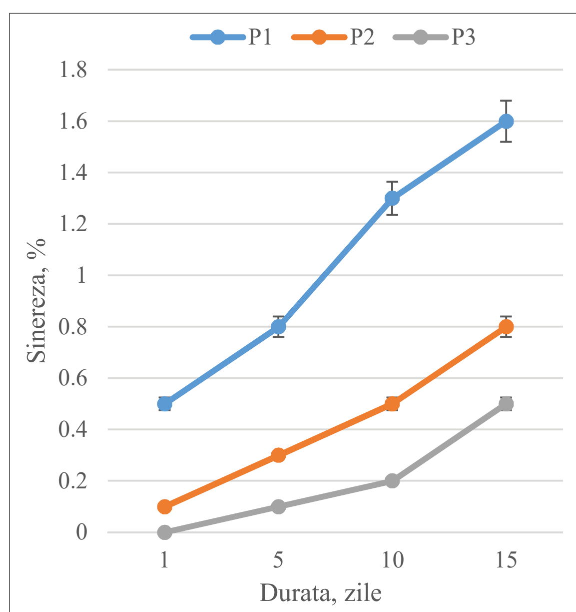


Figura 9. Modificarea sinerezei iaurtului la păstrare.

cu cantitatea mai mare de minerale, proteine și CO_2 dizolvat ce se conțin în laptele de vacă și de capră. Valorile date sunt în conformitate cu constatările lui S. Ketut [27], care a obținut rezultate similare ale valorilor acidității și ale pH-ului la păstrarea iaurtului din amestec de lapte de vacă și de capră.

Vâscozitatea și sinereza. Iaurtul poate avea două defecte principale: vâscozitate joasă și sinereză, aceasta din urmă situație fiind asociată cu pierderea apei din gelul de iaurt [28]. Vâscozitatea iaurtului scade odată cu creșterea duratei de păstrare (figura 8). În P3 (2340 mPa·s) au fost înregistrate cele mai înalte valori ale vâscozității datorită unui aport mai mare de lapte de vacă și s-a obținut un coagul mai ferm și bine format, proces explicat prin raportul dintre fracțiile cazeinei și raportul cazeină : proteine serice, cu o ușoară scădere până în ziua a 15-a de 1502 mPa·s, urmată de P2 (1985-987 mPa·s) și P1 (1623-528 mPa·s). Rezultate analogice a prezentat și R. Joon [29], și anume că vâscozitatea iaurtului produs din diferite tipuri de lapte (de capră, de vacă și amestecul lor) a scăzut în timpul depozitării. Creșterea sinerezei, la păstrare, în P1 (0,5-1,6 %), a provenit în urma micșorării dimensiunii agregatelor de cazeină din gelul lactic, destabilizându-se astfel structura tridimensională a gelului lactic. În plus, procentul crescut de sinereză (figura 9) a provenit și de la creșterea acidității.

CONCLUZII

Laptele de capră, având o compoziție chimică echilibrată, a favorizat interesul utilizării acestuia în amestec cu laptele de vacă. Iaurtul obținut din raportul 1:1 a prezentat cei mai buni indicatori de calitate fizico-chimică, microbiologică, organoleptică. A avut un impact pozitiv asupra ameliorării compoziției substratului nutritiv al bacteriilor lactice, sporind numărul de microorganisme viabile.

BIBLIOGRAFIE

1. Guzun V., Musteață Gr., Rubțov S., Banu C., Vizireanu C. Industrializarea laptelui. 2001. Chișinău: Tehnica-Info. 488 p.
2. Bulgaru V. Quality of local goat milk depending on the season, in: Meridian Ingineresc, 2016, nr. 4, pp. 58-61.
3. Boza J., Sanz- Sampelayo M. R. Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methodology, in: Journal of Food Composition and Analysis. Vol. 22, 2009, issue 4, pp. 322-329.
4. Sandulachi E., Bulgaru V. Factors affecting quality of goat's milk yogurt, in: Advances in Social Sciences Research. Vol. 6, 2019, no. 2, pp. 205-221.
5. Bogdan N., Rudic V., Coev Gh. Actualitatea studiului laptelui de capră ca sursă de izolare a tulpinilor de bacterii lactice, in: Buletinul AȘM. Științele vieţii, nr. 3(330) 2016, pp. 150-156.
6. Cartasev A., Rudic V. Effect of starter culture producing exopolysaccharide on yoghurt, in: Chemistry Journal of Moldova, nr. 12(2), 2017, pp. 7-12.
7. Widodo T., Taufik T. and Anindita N.S. Fermented goat milk and cow milk produced by different starter of lactic acid bacteria: quality studies, in: Journal of Agricultural Science and Technology. Vol. 3, 2013, pp. 904-911.
8. Ivana S., Bogdan I., Ţogoe G., Câmpeanu T., Enache S., Bărăitareanu I., Ipate A. Popescu. Microbiologia alimentelor. Volumul I, 2011. București: Asclepius, pp. 211-214 .
9. Almaas H., Eriksen E., Sekse C., Comi I., Flengsrud R., Holm H., Jensen E., Jacobsen M., Langsrud T., Vegarud GE. Antibacterial peptides derived from caprine whey proteins, by digestion with human gastrointestinal juice, in: Journal of Nutrition. Vol. 106, 2011, pp. 896-905.
10. Yangilar F. As a potentially functional food: goat's milk and products, in: Journal of Food and Nutritional Research. Vol. 1, 2013, pp. 68-81.
11. Biadała A., Konieczny P. Goat's milk-derived bioactive components – a review, in: Mljekarstvo. Vol. 68 (4), 2018, pp. 239-253.
12. Sandulachi E., Rubțov S., Popescu L., Costiș V., Gurmeza I. Controlul microbiologic al produselor alimentare. Indicații metodice privind controalele microbiologice. Chișinău: EdituraTehnică-UTM, 2017, 128 p.
13. Cartașev A., Rudic V. New Streptococcus thermophilus strain as potential agent for increasing bio-safety of dairy products, in: International scientific Conference on Microbal Biotechnology, 3rd edition, Chișinău, Moldova, october 12-13, 2016, p. 96.
14. Hassan N.B.A., Abdalla M.O.M., Nour A.A.M. Microbial quality of heat-treated milk during storage, in: Pakistan Journal of Nutrition. Vol. 8 (12), 2009, pp. 1845-1848.
15. Francoise Rul. Yogurt: microbiology, organoleptic properties and probiotic potential, in: Fermented Foods, Part II: Technological Interventions, CRC Press, 2017, pp. 418-450.
16. Mituniewicz-Małek A., Ziarno M., Dmytrów I., Tuma P., Witczak A., Vovk S. Properties of drinking yogurt obtained from cow's and goat's milk fermented by traditional yogurt cultures, in: Polish Academy of sciences. No IV/3, 2017, pp. 1755-1771.
17. Felipe S.V., Cruz da Silva C.A.C.V., Costa-Lima B., Salim A.P., Balthazar C.F., Pereira C.M., Panzenhagen P., Rachid R., Robson M.F, Conte-Junior C.A, Oliveira S.A.C. Milk from different species on physicochemical and microstructural yoghurt properties, in: Ciência Rural, Santa Maria. Vol. 49, nr. 6, 2019, pp.1-15.
18. Phadungath C. The mechanism and properties of acid-coagulated milk gels, in: Songklanakarin Journal of Science and Technology, vol. 27, (2), 2005, pp. 433-448.
19. Sanduachi E. Activitatea apei în produsele alimentare. Chișinău: Editura Tehnica-UTM, 2020, 208 p.
20. Cavicchioli V.Q., Scatamburlo T.M., Yamazi A.K., Pieri F.A. and Nero L.A. Occurrence of Salmonella, Listeria

monocytogenes, and enterotoxigenic Staphylococcus in goat milk from small and medium-sized farms located in Minas Gerais State, Brazil, in: J. of dairy science, 2015, pp. 8386-8390.

21. Sandulachi E., Bulgaru V. Microbiologia generală. Note de curs. Partea III, Chișinău: Editura Tehnică-UTM, 2016, p. 63.

22. Hotărâre de Guvern Nr. 158 din 07-03-2019 cu privire la aprobarea Cerințelor de calitate pentru lapte și produsele lactate, în: Monitorul Oficial, nr. 111-118, din 29.03.2019, art. 218 (Anexa 4).

23. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation on Evaluation of Health and Nutritional Properties of Probiotics, in: Food including Powder Milk with Live Lactic Acid Bacteria, pp. 1-56.

24. Chen C., Shanshan Z., Guangfei H., Haiyan Y., Huaixiang T., Guozhong Z. Role of lactic acid bacteria on the yogurt flavour: A review, in: International Journal of Food Properties, Vol. 20 (1), pp. 316-330.

25. Amin O.I., Florence J.M., Afodia L.K., Gervase I.A., Elizabeth C.C., Mamudu H.B. Evaluation and acceptability of yoghurt drink processed from goat milk and a combination of goat and cow milks, in: International Journal of Biotechnology and Food Science. Vol. 3(4), 2015, pp. 41-48.

26. Abdel Moneim E.S., Rania M.A. and Zakaria A.S. Effects of Storage on Quality of Yoghurt Prepared from Cows' and Goat's Milk and Pure Strains of Lactic Acid Bacteria, in: Journal of Science Technology. Vol. 12(1), 2011, pp. 136-143.

27. Ketut S., Martini H., Nyoman S., Sri Anggreni Lindawat, I.A. Okarini. Microbiological, chemical and sensory characteristics of yoghurt prepared from blended cow and goat milk, in: Food Science and Quality Management. Vol. 34, 2014, pp. 93-102.

28. Lee W.J., Lucey J.A. Formation and physical properties of yogurt, in: Asian-Australasian Journal of Animal Science. Vol. 23(9), 2010, p. 1127-36.

29. Joon R., Kumar M. S., Singh B. G., Kumar S. P., Panwar H. Instrumental texture and syneresis analysis of yoghurt prepared from goat and cow milk, in: The Pharma Innovation Journal (India). Vol. 6 (7), 2017, pp. 971-974.

NOTĂ. Lucrarea a fost elaborată în cadrul Proiectului de stat din Republica Moldova 20.80009.5107.09 *Îmbunătățirea calității și siguranței alimentelor prin biotehnologie și inginerie alimentară.*



Lică Sainciuc. *Cadranul zodiilor.* 1975, ulei, pânză, 60 × 80 cm.

FACTORI DE TRANSCRIPȚIE IMPLICAȚI ÎN RĂSPUNSUL FLORII-SOARELUI LA ACȚIUNEA LUPOIAEI

CZU: [633.854.78+582.952.6]:575.1
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.03

Academician **Maria DUCA**
E-mail: mduca2000@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5855-5194
Doctor în biologie **Rodica MARTEA**
E-mail: rodica.martea@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1244-7147
Doctor în biologie **Angela PORT**
E-mail: portang@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3994-8918
Doctor în biologie **Steliana CLAPCO**
E-mail: clapcostela@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7147-2740
Universitatea de Stat din Moldova

TRANSCRIPT FACTORS INVOLVED IN THE SUNFLOWER RESPONSE TO THE BROOMPARE ACTION

Summary. The present research is focused on bioinformatics and genes expression analysis aiming to elucidate new aspects of resistance mechanisms in the experimental model of the sunflower-broomrape interaction. The qPCR analysis of *WHY1*, *TGA2* and *TGA5* transcription factors revealed transient, oscillating changes in the accumulation of mRNA in plants cultivated in the absence and presence of pathogen in dynamics. The highest level of relative expression of WHY1 factor was attested in the roots of host plant during the stage of aerial shoots development (67 days), contrary to factors belonging to *TGA* family, which showed minimal values of the relative expression at the same stage of development. In the most of cases *WHY1*, *TGA2* and *TGA5* genes were found to be suppressed in the roots of sunflower-resistant genotypes under biotic stress. The higher number of gene interactions is *due to co-expression* in the case of *WHY1* (93.68 %) and the presence of *common protein domains* in the case of *TGA* family factors (70 %). Associations between the *NPR1* gene with *TGA2* (46 connections) and *TGA5* (33 interactions) have also been identified. The highest fluctuations in the level of relative expression of the *NPR1* gene (key element in the manifestation of plant resistance) are found in the sensitive genotype Performer, in the case of noninfested plants and in resistant hybrid PR64LE20 under biotic stress.

Keywords: transcription factors, pathosystem, broomrape, gene networks, gene expression

Rezumat. Investigațiile prezentate s-au axat pe utilizarea instrumentelor bioinformatice și analiza expresiei genice în vederea elucidării unor noi aspecte ale mecanismelor de rezistență în cadrul modelului experimental de interacțiune floarea-soarelui – lupoaie. Datele qPCR ale factorilor de transcripție *WHY1*, *TGA2* și *TGA5* au evidențiat modificări tranzitorii, cu caracter oscilatoriu, în acumularea ARNm în dinamică dezvoltării plantelor cultivate în absența și prezența infecției. Cel mai înalt nivel de expresie relativă a factorului *WHY1* a fost atestat în rădăcinile plantei gazdă în perioada de formare a lăstarilor aerieni ai patogenului (67 de zile), contrar rezultatelor referitoare la unii FT din familia *TGA* care, la aceeași fază de dezvoltare, au prezentat valori minime ale expresiei relative. A fost relevată subexpresia genelor *WHY1*, *TGA2* și *TGA5* în rădăcinile genotipurilor rezistente de floarea-soarelui, într-un număr mai mare de cazuri în condiții de stres. În contrast, genotipul sensibil s-a diferențiat prin efecte de supraexpresie genică în condiții de stres. Ponderea mai mare a interacțiunilor genice revine *celor de coexpresie* în cazul *WHY1* (93,68 %) și prezenței unor *domene proteice comune* în cazul factorilor din familia *TGA* (70 %). De asemenea, au fost identificate asocieri dintre gena *NPR1* cu *TGA2* (46 de conexiuni) și *TGA5* (33 de interacțiuni). Cele mai mari fluctuații ale nivelului de expresie relativă a genei *NPR1* (element-cheie în manifestarea rezistenței plantelor), se constată la genotipul sensibil Performer, în cazul plantelor neinfestate, iar în patosistem – la hibridul rezistent PR64LE20.

Cuvinte-cheie: factori de transcripție, patosistem, lupoaie, rețele de gene, expresie genică.

INTRODUCERE

De-a lungul evoluției, regnul vegetal a dezvoltat o varietate de sisteme și mecanisme generale și specifice de protecție la acțiunea stresului biotic și abiotic [1]. Reacția de recunoaștere și răspuns la stres se manifestă prin procese fiziologice și biochimice similare, indiferent de tipul rezistenței [2], însă mecanismul de declanșare este diferit [3]. Procesele defensive față de infecții implică numeroase molecule endogene de semnalizare [4], precum acidul salicilic (AS) [6; 7], acidul jasmonic (AJ) [8; 9], etilena (ET) [10; 11], oxidul de azot (NO), speciile reactive de oxigen (SRO) [12] ș.a. care induc activarea unui număr mare de gene codificatoare de proteine asociate cu patogeneza (*Pathogenesis-Related* – PR) în țesuturi, atât la nivel local, cât și sistemic [5].

Factorii de transcripție (FT) reglează expresia genelor cu rol în imunitatea declanșată de patogeni (*Pathogen-Associated Molecular Patterns* – PAMP) [13], imunitatea declanșată de efectori (*Effector-Triggered Immunity* – ETI), căile de semnalizare hormonală [14] și de sinteză a fitoalexinelor etc. [15]. Plantele recunosc anumite modele moleculare ale agenților patogeni, declanșând răspunsuri imune de bază. FT modifică specific expresia genelor, contribuind astfel la inițierea și asigurarea reacției de răspuns la atacul patogenului [14].

Aproximativ 7 % din totalul de secvențe codificatoare ale genomului vegetal revin genelor pentru factori de transcripție [16]. Numărul FT, sau reglatorii transcripționali, variază între 1 000-3 000 și constituie 5-15 % din totalul proteinelor codificate [17]. În funcție de structura domenelor de legare a ADN-ului, FT sunt clasificați în familii și subfamilii, fiind cele mai studiate proteine. Până în prezent au fost identificate peste 50 de familii de FT [18]. La specia *Arabidopsis thaliana* au fost descriși circa 1 500 FT implicați în percepția semnalului și expresia genelor care răspund la stresul biotic [14; 19].

Deși există succese semnificative în cercetarea rezistenței plantelor la patogeni și a interacțiunilor în fitopatosisteme, pentru înțelegerea coevoluției gazdă-parazit și a rolului FT în răspunsul defensiv sunt necesare studii suplimentare. Investigațiile prezentate în lucrare s-au axat pe utilizarea instrumentelor bioinformatice și analiza expresiei genice pentru a elucida unele aspecte noi ale mecanismelor de rezistență în cadrul modelului experimental de interacțiune floarea-soarelui (*Helianthus annuus* L.) – lupoaie (*Orobanche cumana* Wallr.).

MATERIALE ȘI METODE

Material vegetal. Au fost analizate trei genotipuri de floarea-soarelui, dintre care ***două rezistente*** – *Favorit,* care conține gena *Or6* ce conferă rezistență specifică față de rasa F și *PR64LE20* – rezistent la rasele G și H de lupoaie și ***un genotip sensibil*** (*Performer*), lipsit de gene de rezistență. Materialul vegetal a fost oferit de Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Fundulea, România [20]. Modelul de studiu a inclus genotipuri cultivate în vase de vegetație, infestate artificial cu lupoaie și în absența infecției (martor), conform metodologiei descrise anterior [21].

Prelevarea materialului. Probele de țesut radicular de floarea-soarelui, pentru izolarea ARN-ului total și obținerea ulterioară a eșantioanelor de ADNc au fost colectate în perioade care corespund celor patru etape de dezvoltare a patogenului: formarea primelor atașamente (18 zile), dezvoltarea tuberculilor (35 de zile), formarea lăstarilor subterani (53 de zile) și a lăstarilor aerieni (67 de zile) [21].

Analiza expresiei relative a genelor care codifică trei FT și un coreglator transcripțional a fost efectuată, în dinamică, prin PCR în timp real la amplificatorul DT-96 (*DNA technology*, Rusia) [22], utilizând componentele Maxima SYBR Green/ROX qPCR Master Mix (*Thermo Fisher*). Designul primerilor specifici (tabelul 1) a fost realizat prin programele Primer3Web v. 3.0.0 (*https://primer3.ut.ee/*) și OligoAnalyzer 3.1.

Tabelul 1

Genele și secvența primerilor utilizați în studiu

Număr de acces (GenBank)	Denumirea genei	Primer sens	Primer antisens
GE491965.1	WHY1, Whirly 1	gcgttcaagctgacaaaagag	aggctgataatgcttccgatt
GE516848.1	TGA2, TGACG binding factors 2, AHBP-1b	tggtgatggtgaactgagga	tccacatgcctgagagaaca
GE512673.1	TGA5, TGACG binding factors 5, OBF5	ctcgggaatgtggaaaacac	tgctgctcggttaaaggttc
AY667500.1	NPR1, Non-expressor of pathogenesis-related 1	agacgaatccaaaatcacgtt	gattaacatccgcacggttt

În calitate de genă de referință s-a utilizat actina (NCBI: AF282624.1). Nivelul de expresie relativă a genelor a fost calculat prin metoda $2^{-\Delta\Delta CT}$ [20]. În figuri sunt prezentate valorile medii ale expresiei normalizate la nivelul de expresie al actinei ($2^{-\Delta CT}$) cu devierea standard și valorile raportului de expresie a plantelor infectate *versus* plante neinfectate (FC, Fold Change).

Analiza bioinformatică. Pentru caracterizarea factorilor de transcripție studiați a fost utilizat programul *Database for Annotation, Visualization and Integrated Discovery* (DAVID) v 6.8 (*https://david.ncifcrf.gov/home.jsp*) [23]. Pentru generarea rețelei de interacțiune a factorilor de transcripție a fost utilizat instrumentul *open-source GeneMANIA* (*http://genemania.org/*) [24] și ortologii corespunzători din baza de date pentru planta model *Arabidopsis thaliana* (TAIR) [25].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele obținute până în prezent au permis constatarea faptului că unii FT sunt implicați în transducerea semnalului acidului jasmonic [9] și al etilenei [11], precum și în transmiterea semnalului mediat de acidul salicilic [7; 26]. Cu toate acestea, o relație evidentă între tipul FT și căile de semnalizare în procesul de apărare la plante nu este încă stabilită.

Structura și funcțiile FT *WHY1, TGA2* și *TGA5*. Descrierea factorilor de transcripție analizați s-a realizat în baza categoriilor de informații *Gene Ontology - GO* (tabelul 2).

Factorii *WHY1* și *TGA5* sunt implicați în *răspunsul de apărare*, iar *TGA2* – în procesele de *rezistență sistemică dobândită* (RSD), precum și în reglarea *răspunsului hipersensibil.* Rezultatele recent publicate pentru *Arabidopsis* au demonstrat că familia TGA include 10 factori de transcripție. Dintre aceștia *TGA2*, *TGA5* și *TGA6* au un rol important în inducerea rezistenței sistemice dobândite [12], fiind responsabili de răspunsul dependent de AS împotriva *B. cinerea* [27]. La orez, *TGA2* are impact negativ asupra RSD prin modificarea redox reglată de AS ca răspuns la patogenul bacterian *Xanthomonas oryzae pv. oryzae* [28].

O particularitate comună a FT din familia *TGA* este includerea acestora în *calea de semnalizare mediată de acidul salicilic* [14; 27; 28]. Factorii *TGA2* și *TGA5* prezintă o localizare nucleară, iar *TGA2* are o localizare dublă, atât în nucleu, cât și în citoplasmă (tabelul 2).

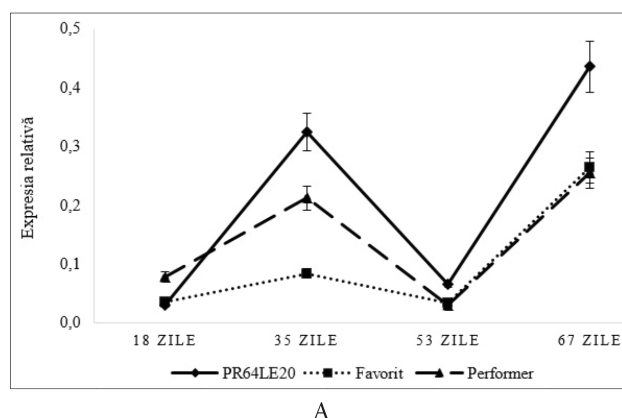
O localizare dublă, în nucleu și în componentele celulare, s-a constatat și pentru factorul de transcripție *WHY1*, care face parte din familia WHIRLY și care reprezintă proteine ce asigură numeroase funcții moleculare [29; 30], inclusiv repararea ADN-ului pentru menținerea stabilității organitelor celulare [32; 33]. *WHY1* este important în răspunsurile de apărare a plantelor [3], fiind implicat în calea de semnalizare a acidului salicilic și în asigurarea răspunsului florii-soarelui la atacul *P. halstedii* în calitate de reglator cheie al RSD [31].

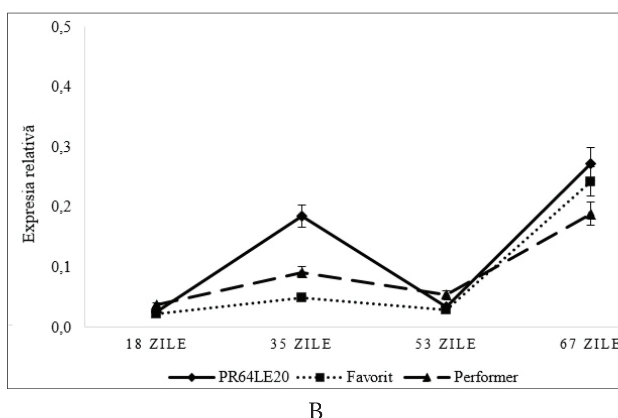
Expresia genelor care codifică FT *WHY1, TGA2* și *TGA5*. Analiza nivelului de expresie a FT la genotipurile sensibile și rezistente de floarea-soarelui în condiții de infestare artificială cu lupoaie, la patru etape de dezvoltare a patogenului, a pus în evidență un profil distinct al conținutului de transcripți.

Nivelul expresiei relative a FT *WHY1* prezintă valori cu o dinamică fluctuantă, atât la plantele martor, cât și la cele cultivate în condiții de infestare. Cele mai mari fluctuații în conținutul de transcripți ai genei *WHY1* se constată la genotipul rezistent PR64LE20. Astfel, în cazul probelor martor au fost constatate valori minime (0,03) ale expresiei relative

Tabelul 2
Adnotarea termenilor Gene Ontology

FT	Procesul biologic	Localizarea celulară	Funcția moleculară
WHY1	Răspunsul de apărare, reglarea transcripției, reparare ADN, reglare negativă a menținerii telomerilor	Plastide, cloroplaste, nucleoid, cromozom	Atașarea specifică la ADN, atașarea la ARNm, atașarea la ADN-ul monocatenar, atașarea la ADN-ul telomeric
TGA2	Răspuns hipersensibil, rezistență sistemică dobândită, reglarea transcripției, răspuns la stimulul xenobiotic, calea de semnalizare mediată de acidul salicilic	Citoplasmă, nucleu	Atașarea specifică la ADN, atașarea la proteine
TGA5	Răspuns de apărare, reglarea transcripției, răspuns la stimulul xenobiotic, calea de semnalizare mediată de AS	Nucleu	Atașarea specifică la ADN, atașarea la proteine





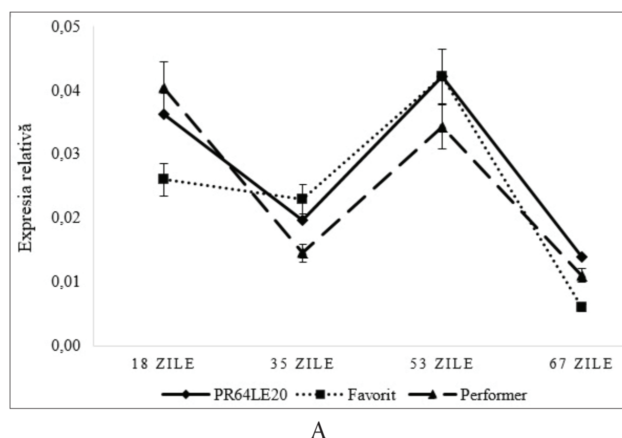
A B

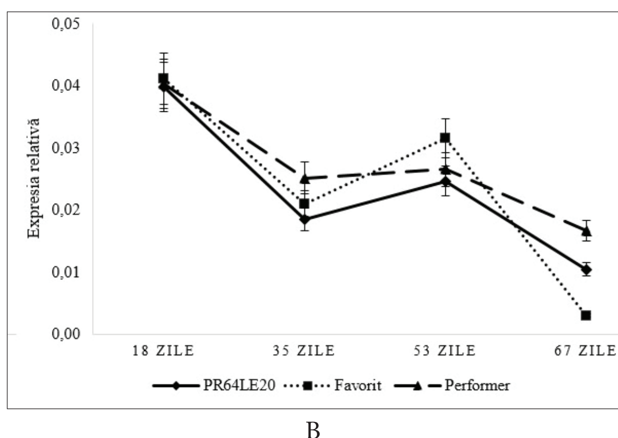
Figura 1. Expresia relativă a genei *WHY1* la genotipurile cultivate în absența (A) și prezența infecției cu lupoaie (B).

la 53 zile și maxime (0,045) la 67 de zile (figura 1). În cazul plantelor infestate, valorile cele mai mici au fost identificate la 18 (0,021) și 67 de zile (0,271).

Tendințele de modificare a nivelului de expresie al acestui factor de transcripție în dinamică (18-67 de zile) sunt similare la toate genotipurile studiate, atât în normă, cât și în patosistem. La 18 și 53 de zile se atestă un conținut comparativ mic al transcripților, în timp ce datele înregistrate la 35 și 67 de zile reflectă sporirea activității transcripționale. De remarcat că, la toate variantele analizate, cele mai mari valori ale conținutului de transcripți *WHY1* au fost atestate la 67 de zile. Contrar, dinamica acumulării ARNm pentru ceilalți doi FT – *TGA2* și *TGA5* prezintă valori minime la 67 de zile de dezvoltare a genotipurilor de floarea-soarelui atât în condiții control, cât și în cele de infestare (figurile 2 și 3).

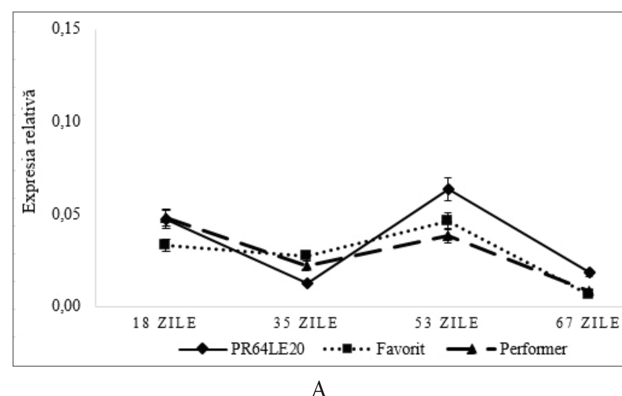
Datele respective, care demonstrează expresia diferențiată a trei FT, sugerează implicarea acestora în reglarea genelor cu funcții diferite în dezvoltarea rezistenței sistemice dobândite. Concluzia enunțată este evidentă, în special, la nivelul profilului de expresie TGA5, care prezintă diferențe semnificative ale valorilor cantitative de transcripți în funcție de gradul de rezistență a genotipurilor analizate și etapa de creștere și dezvoltare a plantelor (figura 3).

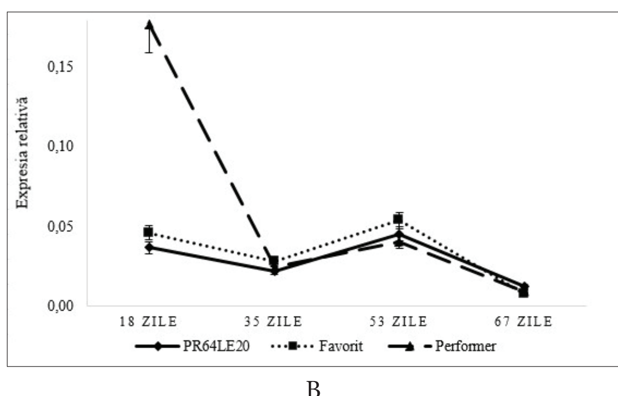




A B

Figura 2. Expresia relativă a genei *TGA2* la genotipurile cercetate cultivate în absența (A) și prezența infecției (B).





A B

Figura 3. Expresia relativă a genei *TGA5* la genotipurile cercetate cultivate în absența (A) și prezența infecției (B).

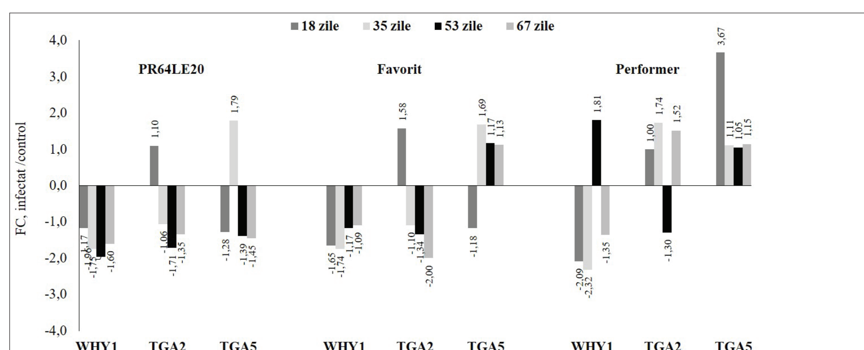


Figura 4. Expresia relativă a genelor (*fold change*) la genotipurile cercetate.

Conținutul ARNm-*TGA5* la genotipul sensibil Performer, în ambele variante (control și infecție) este considerabil mai mic comparativ cu cel identificat la genotipurile rezistente, în special, la 53 de zile – perioadă ce corespunde formării tuberculilor. Formarea acestor structuri ale patogenului demonstrează stabilirea interacțiunilor compatibile gazdă-patogen datorită proceselor specifice de semnalizare celulară. Se cunoaște că FT TGA sunt asociați cu semnalizarea mediată de AS, întrucât aceștia reglează transcripția genelor care codifică PR-1 în răspuns la semnalele AS [27].

Analiza raportului de modificare a expresiei genelor *(fold change)* accentuează particularitățile de modificare a concentrației de transcripți ai FT studiați în condiții de infestare cu lupoaie, în funcție de genotip și etapa de colectare a materialului (figura 4). Astfel, efectul de inhibare a expresiei genei *WHY1* a fost relevat la toate genotipurile de floarea-soarelui, la toate fazele de dezvoltare a patositemului, excepție constituind doar un caz de supraexpresie de 1,81 ori la genotipul sensibil Performer în etapa de 53 de zile.

O situație diferită se constată pentru FT *TGA2.* Deși în majoritatea variantelor analizate (58 %) se identifică inhibarea expresiei genei, totuși în prima fază de interacțiune a florii-soarelui cu lupoaia, conținutul transcripților rămâne nemodificat, așa cum se observă la PR64LE20 cu rezistență la rasele G și H, sau crește de 1,58 ori la al doilea genotip rezistent Favorit. Similar, un nivel de supraexpresie este relevat și în cazul genotipului sensibil Performer la 35 și 67 de zile de cultivare – de 1,74 ori și de 1,52 ori, respectiv.

În cazul FT *TGA5*, la ambele genotipuri rezistente se evidențiază supraexpresia genei (de 1,7-1,8 ori) doar la etapa de 35 de zile, în restul perioadei conținutul transcripților nu a variat esențial. Hibridul sensibil Performer răspunde la infecția cu lupoaie prin majorarea conținutului de transcripți *TGA5* de circa 4 ori, după primele 18 zile de cultivare, etapă urmată de stabilizarea nivelului de expresie în următoarele zile de analiză.

Pentru identificarea **interacțiunii funcționale ale FT cu alte gene** în răspunsul de apărare, au fost elaborate rețele ale factorilor de transcripție *WHY1* (figura 5A), *TGA2* (figura 5B) și *TGA5* (figura 5C). Din totalul de 4 212 de interacțiuni moleculare din rețeaua generată pentru factorul *WHY1*, majoritatea (93,7 %) sunt în bază de *coexpresie* (tabelul 3).

Genele care formează această rețea sunt asociate preponderent cu procese de metabolizare a ARNt, de organizare a plastidelor, reglare a transcripției, reglare a inițierii transcripției de la promotorul ARN polimerazei II etc.

În cazul factorilor din familia *TGA,* aproximativ 70 % dintre interacțiuni sunt generate în baza domenelor proteice comune. Genele conexe factorului *TGA2* sunt asociate cu diverse funcții, inclusiv: activitatea de dimerizare a proteinelor, răspunsul celular la proteine, lipide și carbohidrați, semnalizarea mediată de carbohidrați, răspunsul la acidul abscisic etc.

Tabelul 3

Descrierea interacțiunilor identificate pentru fiecare FT

Tipuri de interacțiuni	***WHY1***	***TGA2***	***TGA5***
Interacțiuni fizice	0,3 %	4,0 %	4,6 %
Predicții pe bază de ortologie	1,9 %	17,5 %	17,4 %
Coexpresie	93,7 %	7,7 %	7,9 %
Domene proteice comune	1,7 %	70,3 %	69,6 %
Colocalizare	2,4 %	0,5 %	0,4 %
Total interacțiuni	**4212**	**5952**	**6181**

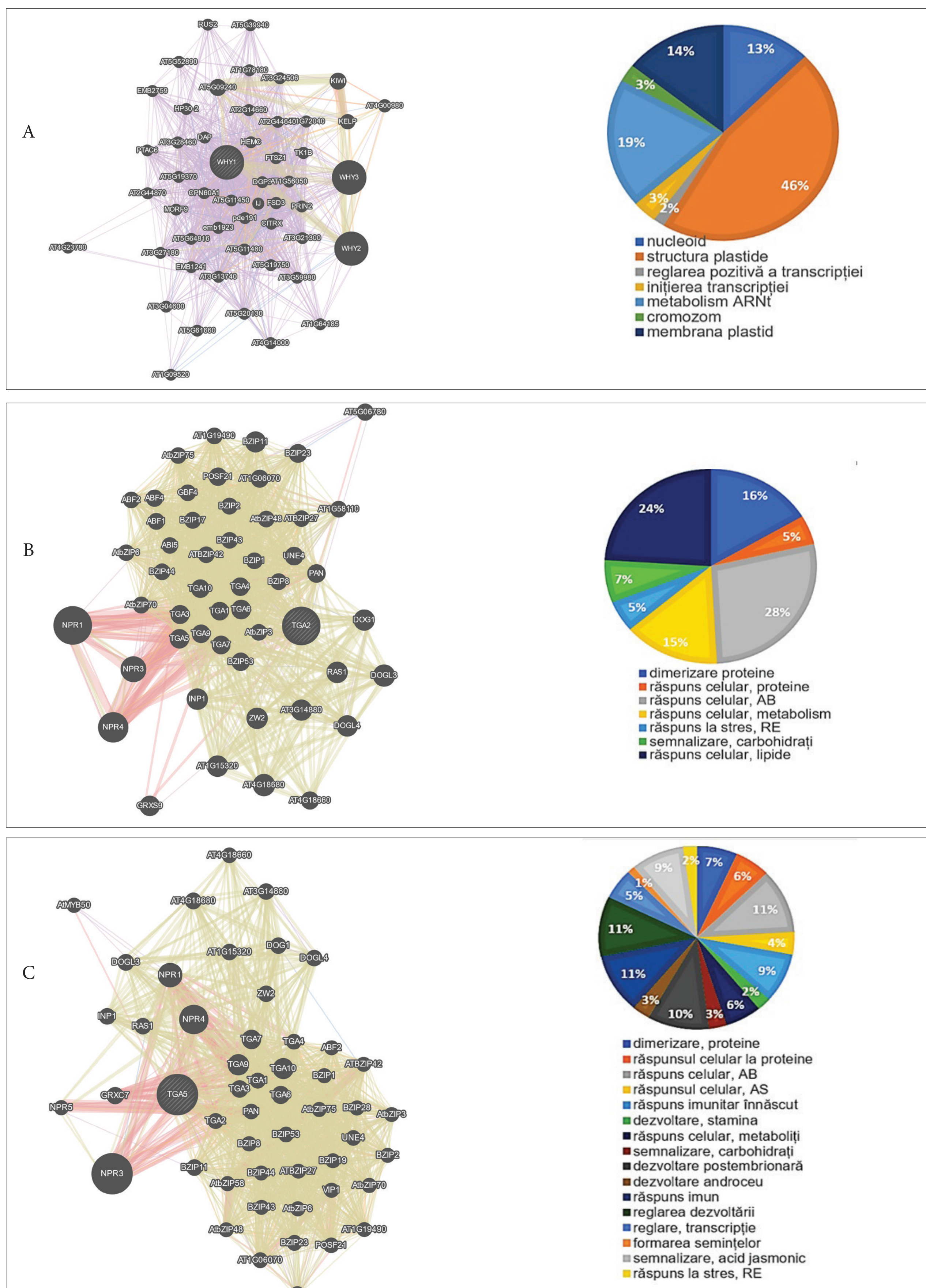


Figura 5. Rețelele de interacțiune a factorilor de transcripție *WHY1* (A), *TGA2* (B) și *TGA5* (C) și gruparea genelor adnotate.

Și în cazul factorului *TGA5* au fost stabilite conexiuni cu numeroase gene implicate în:

- reglarea metabolismului proteic (*reglarea transcripției prin ARN polimeraza II, răspunsul la proteine incorecte topologic, activitatea de dimerizare a proteinelor*);
- reglarea metabolismului carbohidraților (*semnalizarea mediată carbohidrați, răspunsul celular la carbohidrați, răspunsul celular la alcool*);
- reglarea dezvoltării organismului multicelular (*răspunsul la stresul reticulului endoplasmatic*, *reglarea dezvoltării postembrionare*, *dezvoltarea androceului și staminelor, reglarea dezvoltării și maturării semințelor*);
- reacția de răspuns la stresul biotic și abiotic (*răspunsul imun înnăscut, răspunsul celular la AS și implicarea în calea de semnalizare mediată de AJ*).

Este important de menționat că FT *TGA2 și TGA5* prezintă conexiuni cu gena *Nonexpressor of Pathogenesis-Related genes 1* (NPR1) – un coreglator transcripțional cheie al expresiei genelor reglate prin semnalizarea mediată de AS [11; 33; 32] în mecanismul de dezvoltare a RSD la un spectru larg de patogeni [4; 9; 34].

Pentru membrii familiei *TGA* au fost identificate 46 de conexiuni ale genei *NPR1* cu alte gene în cazul factorului de transcripție *TGA2* (figura 5B) și 33 de interacțiuni în rețeaua pentru *TGA5* (figura 5C). În acest studiu nu au fost relevate conexiuni între *WHY1* și gena *NPR1*.

În contextul dat a fost analizată expresia relativă a genei care codifică *NPR1* (figura 6). Dinamica parametrului respectiv, pe parcursul creșterii și dezvoltării florii-soarelui, a indicat cele mai mari fluctuații la genotipul Performer, sensibil la lupoaie, în absența infecției (max.: 0,65 la 18 zile și min.: 0,09 la 67 de zile) și la genotipul PR64LE20, cu rezistență sporită la patogen (max.: 0,73 la 18 zile și min.: 0,12 la 67 zile) în condiții de cultivare în sol infestat cu lupoaie.

În cazul acestei gene se constată variații fluctuante similare celor relevate la FT analizați. Toate genotipurile studiate au prezentat valori maxime ale activității transcripționale *NPR1* la 18 zile de cultivare, care scad la faza de 35 de zile, atât la plantele martor, cât și la cele infestate. Ulterior, peste 53 de zile de cultivare, perioadă care corespunde etapei de formare a lăstarilor subterani, se atestă acumularea transcripților urmată de o scădere a conținutului la ultima fază analizată. Rezultatele obținute corelează cu cele raportate anterior de Șestacova ș.a. [35] care, analizând expresia genei *NPR1* la șapte linii de floarea-soarelui cu nivel distinct de rezistență la lupoaie, au constatat modificări minime (în special, subexpresie) în activitatea transcripțională a genei în fazele avansate ale infecției cu lupoaie.

Totodată, se observă că infecția cu lupoaie determină o reacție diferită a genotipurilor în ceea ce ține de nivelul expresiei genei NPR1. Hibridul rezistent Favorit se caracterizează prin diminuarea treptată a conținutului de transcripți, valorile cele mai mici (FC= -1,682) fiind înregistrate peste 67 de zile de la cultivare a plantelor. Al doilea hibrid rezistent PR64LE20 nu răspunde cu devieri majore, cu excepția unui efect de diminuare a expresiei *NPR1* (FC= -1,511) la etapa de 53 de zile, care scade în intensitate la faza ulterioară. Un contrast evident se observă în reacția hibridului sensibil *Performer* la atacul cu lupoaie, care se manifestă prin intensificarea expresiei (de circa 1,8 ori), tendință ce pare să se mențină, cel puțin, pe întreaga perioadă de 67 de zile.

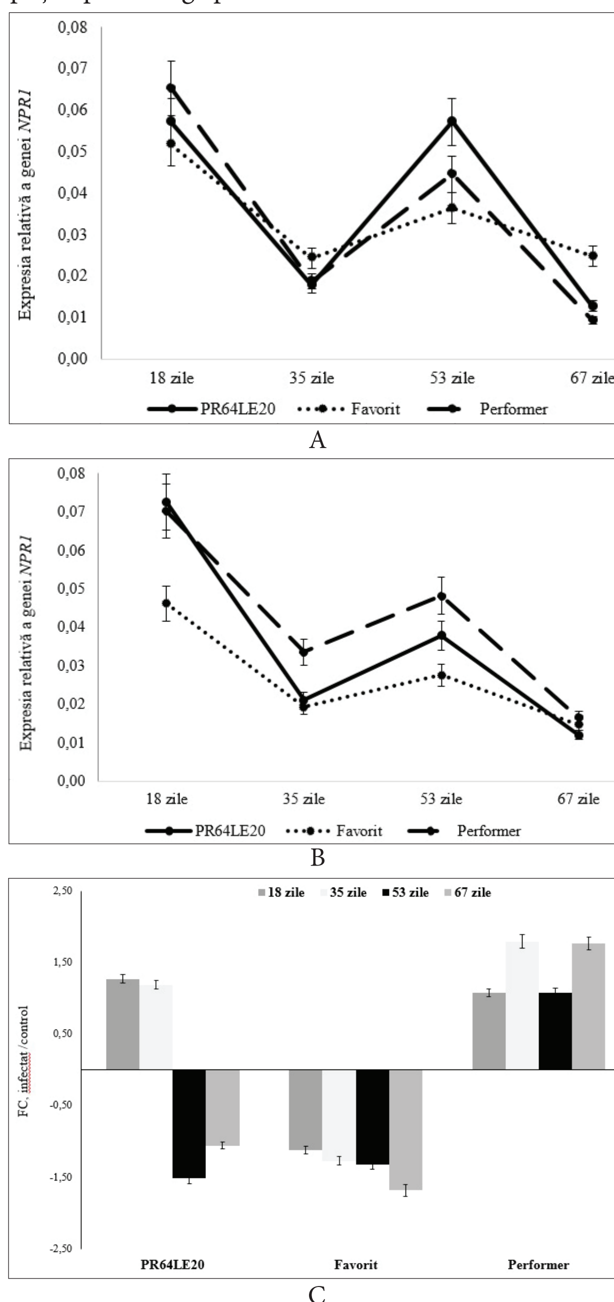


Figura 6. Expresia relativă a genei NPR1 la genotipurile cercetate cultivate în absența (A) și în prezența infecției (B) și valorile raportului de expresie a plantelor infestate *versus* plante neinfestate (C).

Diferențele evidențiate ar putea fi explicate prin tipul reacției defensive declanșate preferențial la un genotip sau altul. Astfel, pentru hibrizii Favorit și PR-64LE20, care conțin gene de rezistență majore (R), este caracteristică rezistența specifică rasei. În această situație, planta recunoaște agentul patogen și activează rapid răspunsul de apărare, de ex. un răspuns hipersensibil local (RH) care asigură stoparea răspândirii infecției prin inducerea morții celulare. În absența genelor specifice de rezistență agentul patogen este controlat printr-o serie de reacții nespecifice, precum și rezistența sistemică dobândită, care spre deosebire de RH este lentă și treptată [36; 37]. RSD e dependentă de acumularea AS și a proteinei *NPR1* care facilitează un răspuns sistemic. Mai mult, *NPR1* stimulează factorii de transcripție din familia *TGA* (*TGA2*, *TGA5*, *TGA6*) pentru a se lega la elementele promotoare ale genei PR și asigură expresia coordonată a unui set specific de gene codificatoare de proteine implicate în răspunsul defensiv [38].

Asocierea dintre *NPR1* și *TGA* a fost demonstrată inclusiv în cadrul prezentului studiu, constatându-se un grad înalt de convergență între datele de expresie a *TGA5* și *NPR1* la genotipul sensibil Performer, care răspunde la atacul patogenului prin creșterea nivelului de expresie relativă a acestor gene. Datele experimentale de expresie genică corelează și cu cele bioinformatice care au pus în evidență interacțiunea dintre acești doi factori cu funcții în reglarea proceselor de transcripție, precum și gradul mare de interacțiuni cu alte gene, în special la nivelul domenelor proteice comune.

CONCLUZII

Datele privind rezistența plantelor la patogeni și interacțiunile gazdă-parazit creează o bază fundamentală pentru înțelegerea mecanismelor patogenității și a căilor de semnalizare asociate cu rezistența.

Adnotarea și gruparea funcțională a FT a pus în evidență implicarea *TGA2* în *rezistență sistemică dobândită* și *răspunsul hipersensibil*, ceea ce demonstrează că acest FT este un element important în medierea expresiei genelor codificatoare de proteine asociate cu patogeneza și, respectiv, răspunsurile de apărare a plantelor față de agenții patogeni.

Analiza expresiei relative a factorilor de transcripție a permis relevarea caracterului oscilatoriu al modificării conținutului de transcripți în rădăcinile plantelor de floarea-soarelui infestate și neinfestate. Cel mai înalt nivel de expresie relativă a factorului *WHY1* a fost atestat în rădăcinile plantei gazdă în perioada de formare a lăstarilor aerieni ai patogenului (67 de zile), spre deosebire de unii FT din familia *TGA* care au prezentat valori minime ale expresiei relative la 67 de zile postinfecție.

În condiții de stres a fost relevată preponderent subexpresia genelor *WHY1*, *TGA2* și *TGA5* în rădăcinile genotipurilor rezistente de floarea-soarelui și supraexpresia activității transcripționale în rădăcinile genotipului sensibil.

În rețelele de gene ale FT, ponderea mai mare revine interacțiunilor de *coexpresie* în cazul *WHY1* (93,68 %) și ale celor determinate de *domene proteice comune* în cazul factorilor din familia *TGA* (70 %). De asemenea, au fost identificate asocieri dintre gena *NPR1* – un element-cheie în semnalizarea apărării plantelor cu *TGA2* (46 de conexiuni) și *TGA5* (33 de interacțiuni).

Reacția hibridului sensibil Performer la atacul cu lupoaie se manifestă prin intensificarea expresiei genei *NPR1* (de circa 1,8 ori), tendință ce pare să se mențină, cel puțin, pe întreaga perioadă de 67 de zile. Hibridul rezistent Favorit se caracterizează prin diminuarea treptată a conținutului de transcripți, valorile cele mai mici (FC= -1,682) fiind înregistrate peste 67 de zile de la cultivare. Al doilea hibrid rezistent, PR64LE20, nu prezintă devieri majore în profilul molecular, excepție constituind efectul de diminuare a expresiei NPR1 (FC=-1,511) la etapa de 53 de zile, care se atenuează la faza ulterioară.

BIBLIOGRAFIE

1. Abu Qamar S., et al. Crosstalk between biotic and abiotic stress responses in tomato is mediated by the AIM1 transcription factor, in: The Plant Journal, 2009, vol. 58, pp. 347-360.

2. Uwe C. Systemic Acquired Resistance, Plant Signaling & Behavior, 2006, vol. 1, nr. 4, pp. 179-184. doi: 10.4161/psb.1.4.3221

3. Despres C. et al. The *Arabidopsis* NPR1 disease resistance protein is a novel cofactor that confers redox regulation of DNA binding activity to the basic domain/leucine zipper transcription factor TGA1, in: Plant Cell., 2003, nr. 15, pp. 2181-2191.

4. Gao Q.M., et al. Signal regulators of systemic acquired resistance, in: Frontiers in Plant Science, 2015, nr. 6, pp. 1-12, doi=10.3389/fpls.2015.0022

5. Audil G., et al. Biotic and abiotic stresses in plants, 2019, doi: 10.5772/intechopen.85832

6. Pieterse C.M.J., Van Loon L.C. Salicylic acid-independent plant defence pathways, in: Trends in Plant Science. 1999, nr. 4, pp. 52-57, doi: 10.1016/S1360-1385(98)01364-8

7. Shah J. The salicylic acid loop in plant defense, in: Curr. Opin. Plant Biol., 2003, nr. 6, pp. 365-371, doi: 10.1016/S1369-5266(03)00058-X

8. Van Wees S.C.M., et al. Enhancement of induced disease resistance by simultaneous activation of salicylate- and jasmonate-dependent defense pathways in *Arabidopsis thaliana*, in: Proc Natl Acad Sci USA. 2000, nr. 97, pp. 8711-8716, doi: 10.1073/pnas.130425197

9. Thaler J.S., Owen B., Higgins V.J. The role of the jasmonate response in plant susceptibility to diverse pathogens with a range of lifestyles, in: Plant Physiology, 2004, nr. 135, pp. 530-538, doi: 10.1104/pp.104.041566

10. Von Dahl C.C., Baldwin I.T. Deciphering the role of ethylene in plant herbivore interactions, in: Journal of Plant Growth Regulation, 2007, nr. 26, pp. 201-209, doi: 10.1007/s00344-007-0014-4

11. Leon-Reyes A., et al. Ethylene modulates the role of NONEXPRESSOR OF PATHOGENESIS-RELATED GENES1 in cross talk between salicylate and jasmonate signaling, in: Plant Physiology, 2009, nr. 149, pp. 1797-1809.

12. Durrant W.E., Dong X. Systemic acquired resistance, in: Annu Rev Phytopathol., 2004, nr. 42, pp.185-209, doi: 10.1146/annurev.phyto.42.040803.140421

13. Meng X., Zhang S. MAPK cascades in plant disease resistance signaling, in: Annu Rev Phytopathol, 2013, nr. 51, pp. 245-266.

14. Riechmann J.L., et al. *Arabidopsis* transcription factors: genome-wide comparative analysis among eukaryotes, in: Science, 2000, nr. 290, pp. 2105-2110.

15. Kuhlmann M., et al. The alpha-helical D1 domain of the tobacco bZIP transcription factor BZI-1 interacts with the ankyrin-repeatprotein ANK1 and is important for BZI-1 function, both in auxin signaling and pathogen response, in: J. Biol. Chem., 2003, nr. 278, pp. 8786-8794.

16. Duvick J., et al. PlantGDB: a resource for comparative plant genomics, in: Nucleic Acids Res, 2008, nr. 36, pp. D959-965.

17. Jin J., et al. PlantTFDB 3.0: a portal for the functional and evolutionary study of plant transcription factors, in: Nucleic Acids Res, 2014, nr. 42, pp. D1182-1187.

18. Wray G.A., et al. The evolution of transcriptional regulation in eukaryotes, in: Mol Biol Evol, 2003, nr. 20, pp. 1377-1419.

19. Perez-Rodriguez P., et al. PlnTFDB: updated content and new features of the plant transcription factor database, in: Nucleic Acids Res 2010, nr. 38, pp. D822-827.

20. Pacureanu-Joita M., et al. Virulence and aggressiveness of sunflower broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) populations in Romania, in: Helia, 2009, vol. 32(51), pp. 111-118.

21. Tabără O. Estimarea modificărilor fiziologice și moleculare ale răspunsului defensiv în sistemul gazdă parazit (*Helianthus annuus* L. – *Orobanche cumana* Wallr.) autoref. tz. dr. în șt. biologice. Chișinău, 2020. 34 p.

22. Tabără O. Activitatea superoxid dismutazei la plantele de floarea-soarelui infestate artificial cu lupoaie, in: Buletinul AȘM. Științele Vieții, 2019, nr. 1(337), pp. 106-111.

23. Dennis G., et al. DAVID: Database for Annotation, Visualization, and Integrated Discovery, in: Genome Biol, 2003, nr. 4, R60, pp. 1-11, doi.org/10.1186/gb-2003-4-9-r60

24. Warde-Farley D., et al. The GeneMANIA prediction server: biological network integration for gene prioritization and predicting gene function, in: Nucleic acids research, 2010, vol. 38, W214-220. Web Server issue, pp. 1-7, doi:10.1093/nar/gkq537

25. The Arabidopsis Information Resource (TAIR), www.arabidopsis.org.

26. Nazar R., et. al. Salicylic acid supplementation improves photosynthesis and growth in mustard through changes in proline accumulation and ethylene formation under drought stress, in: South African Journal of Botany, 2015, vol. 98, pp. 84-94.

27. Zander M., et al. *Arabidopsis thaliana* class-II TGA transcription factors are essential activators of jasmonic acid/ethylene-induced defense responses, in: Plant J., 2010, nr. 61, pp. 200-210.

28. Chern M.S., et al. Evidence for a disease-resistance pathway in rice similar to the NPR1-mediated signaling pathway in *Arabidopsis*, in: Plant J., 2001, nr. 27, pp. 101-113.

29. Desveaux D. et al. A "Whirly" transcription factor is required for salicylic acid-dependent disease resistance in *Arabidopsis*, in: Developmental Cell, 2004, vol. 6, nr. 2, pp. 229-240, doi.org/10.1016/S1534-5807(04)00028-0

30. Maréchal A., et al. Whirly proteins maintain plastid genome stability in *Arabidopsis*, in: Proceedings of the National Academy of Sciences, 2009, vol. 106 nr. 34, pp. 14693-14698. doi: 10.1073/pnas.0901710106

31. Fernández-Ocaña A., et al. Functional analysis of superoxide dismutases (SODs) in sunflower under biotic and abiotic stress conditions. Identification of two new genes of mitochondrial Mn-SOD, in: J. Plant Physiol., 2011, vol. 168, nr. 11, pp. 1303-1308.

32. Dong X., et al. Regulation of systemic acquired resistance by NPR1 and its partners, in: Novartis Found Symp., 2001, nr. 236, pp. 165-173, doi: 10.1002/9780470515778.ch12

33. Yoo H.H., et al. Single-stranded DNA binding factor AtWHY1 modulates telomere length homeostasis in *Arabidopsis*, in: Plant J., 2007 vol. 49, nr. 3, pp. 442-451, doi: 10.1111/j.1365-313X.2006.02974

34. Pieterse C.M., Van Loon L.C. NPR1: the spider in the web of induced resistance signaling pathways, in: Curr Opin Plant Biol., 2004, vol. 7, nr. 4, pp. 456-464, doi: 10.1016/j.pbi.2004.05.006

35. Șestacova T., Giscă I., Cucereavîi A., Port A., Duca M. Expression of defence-related genes in sunflower infected with broomrape, in: Biotechnology & Biotechnological Equipment, 2016, vol. 30, nr. 4, pp. 685-691.

36. Balconi C., Stevanato P., Motto M., Biancardi E. *Breeding for Biotic Stress Resistance / Tolerance in Plants*, in: Crop production for agricultural improvement. Publisher: Springer, 2012, pp. 57-114.

37. Van Loon L.C., Rep M., Pieterse C.M. Significance of inducible defense-related proteins in infected plants, in: Annu. Rev. Phytopathol., 2006, vol. 44, pp. 135-162.

38. Carr J.P., et al. Signaling in Induced Resistance, in: Advances in Virus Research. Editors John P. Carr, Gad Loebenstein, Academic Press, 2010, vol. 76, pp. 57-121.

NOTĂ. Cercetările prezentate în lucrare au fost realizate în cadrul proiectului 20.80009.5107.01 *Studii genetico-moleculare și biotehnologice ale florii-soarelui în contextul asigurării managementului durabil al ecosistemelor agricole.*

SEMNIFICAȚIA STAFILOCOCULUI METICILINO-REZISTENT ÎN DEZVOLTAREA INFECȚIILOR SEPTICE (PE MODELUL INFLAMAȚIILOR/ DISTRUCȚIILOR PULMONARE)

CZU: 616.94-022.7:579.861.2
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.04

Cercetător științific **Diana BUGA**
E-mail: diana.buga@usmf.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4733-9592
Membru corespondent **Viorel PRISACARI**
E-mail: viorel.prisacari@usmf.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8694-2327
Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

THE SIGNIFICANCE OF METICYLIN-RESISTANT *STAPHYLOCOCCUS* IN THE DEVELOPMENT OF SEPTIC INFECTIONS (IN THE MODEL OF PULMONARY INFLAMMATION/DESTRUCTION)

Summary. Septic infections caused by methicillin-resistant *Staphylococcus* (MRS) are one of the most important challenges for modern medicine. The results of the study showed that MRS strains isolated from patients with pulmonary inflammation/destruction had much higher rates of antibiotic resistance compared to methicillin-sensitive *Staphylococcus* strains (MSS). At the same time, the clinical and socio-economic impact of patients with pulmonary inflammation with MRS is more significant compared to that of patients with MSS, requiring more expensive treatment over a longer period of time (13.81 days *vs.* 7.05 days) and more days of hospitalization (18.4 days *vs.* 11.3 days), including in the intensive care units (9.23 days *vs.* 2.25 days), as well as increased lethality (8.6% *vs.* 2.5 %).

Keywords: methicillin-resistant *Staphylococcus,* methicillin-sensitive *Staphylococcus,* septic infections, pulmonary inflammation.

Rezumat. Infecțiile septice cauzate de *Staphylococcus* meticilino-rezistent (MRS) reprezintă una dintre provocările cele mai importante pentru medicina modernă. Rezultatele studiului au demonstrat că tulpinile de MRS izolate de la pacienții cu inflamații/distrucții pulmonare au înregistrat rate mult mai înalte de rezistență la antibiotice comparativ cu tulpinile de *Staphylococcus* meticilino-sensibil (MSS). Totodată, impactul clinic și socio-economic al pacienților cu inflamații pulmonare cu MRS este mai semnificativ comparativ cu cel al pacienților cu MSS, primii necesitând un tratament mai costisitor pe o perioadă mai îndelungată (13,8 zile *vs.* 7,1 zile) și un număr mai mare de zile de spitalizare în staționare (18,4 zile *vs.* 11,3 zile), inclusiv în secțiile de terapie intensivă (9,2 zile *vs.* 2,3 zile). La fel, printre aceștia se înregistrează și letalitate crescută (8,6 % *vs.* 2,5 %).

Cuvinte-cheie: *Staphylococcus* meticilino-rezistent, *Staphylococcus* meticilino-sensibil, infecții septice, inflamații pulmonare.

INTRODUCERE

Printre agenții microbieni care cauzează infecții septice un rol important în structura etiologică joacă bacteriile din genul *Staphylococcus*. În mare măsură aceasta rezultă din capacitatea lor de a acumula determinanți de rezistență la antibiotice [1; 2].

Infecțiile cauzate de microorganisme rezistente la antibiotice reprezintă astăzi una dintre cele mai importante provocări pentru medicina modernă, îndeosebi infecțiile cu *Staphylococcus* meticilino-rezistent, agenți patogeni multirezistenți la o gamă largă de antibiotice [3; 4; 5; 6]. De la primele cazuri de infecții cu *Staphylococcus* meticilino-rezistent înregistrate în anul 1961 și până astăzi, amploarea problemei a crescut dramatic, incidența infecțiilor cauzate de MRS atingând proporții endemice în unele spitale. În Europa se constată un gradient nord-sud, tulpinile de MRS fiind rare în spitalele scandinave (< 2 %) și mult mai răspândite în spitalele din țările mediteraneene (> 40,0 %) [7; 8; 9].

În 2017, Organizația Mondială a Sănătății (OMS) stabilește principalele categorii de germeni multirezistenți pentru care se impune introducerea de noi posibilități terapeutice, cu trei niveluri de prioritate: critic,

înalt și mediu, tulpinile de *Staphylococcus aureus* meticilino-rezistent aparținând nivelului înalt [10; 11]. În scurt timp s-a dovedit că rezistența la meticilină are un impact negativ asupra rezultatelor clinice și economice, în special în ceea ce privește morbiditatea și letalitatea crescută, durata lungă a spitalizării, precum și cererea de intervenții suplimentare pentru atenuarea impactului clinic [12; 13; 14; 15; 16; 17].

În articolul dat este prezentată semnificația microorganismelor din genul *Staphylococcus* rezistente la meticilină în dezvoltarea patologiei septice, pe modelul inflamațiilor/distrucțiilor pulmonare cauzate de MRS în comparație cu cele cauzate de *Staphylococcus* sensibil la meticilină.

MATERIALE ȘI METODE

Studiul epidemiologic privitor la semnificația microorganismelor din genul *Staphylococcus* rezistente la meticilină în dezvoltarea patologiei septice a fost efectuat pe modelul inflamațiilor/distrucțiilor pulmonare în baza studiului retrospectiv caz-martor. Pentru cercetare au fost formate două loturi de studii: lotul de bază – pacienți cu inflamații/distrucții pulmonare investigați bacteriologic și de la care a fost izolat MRS, și lotul de control – pacienți cu inflamații/distrucții pulmonare cu investigații bacteriologice pozitive la MSS. În acest context au fost analizate retrospectiv 98 de fișe de observație ale pacienților cu inflamații/distrucții pulmonare, dintre care 58 de fișe cu MRS (lotul de bază) și 40 de fișe cu MSS (lotul de control).

Analiza sensibilității/rezistenței la antibiotice a tulpinilor de *Staphylococcus* izolate de la pacienții cu inflamații/distrucții pulmonare a fost efectuată în baza antibioticogramei. Sensibilitatea la antibiotice a tulpinilor de *Staphylococcus* a fost determinată prin metoda difuzimetrică Kirby-Bauer și sistemul VITEK 2 COMPACT. Metodologia determinării și interpretarea sensibilității la antibiotice s-a realizat standardizat, respectând ghidul EUCAST (European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing) de testare la antibiotice [18].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Din numărul total de pacienți cu inflamații/distrucții pulmonare cauzate de MRS, 31,0 % au constituit pacienți cu abcese pulmonare, 29,3 % – cu pneumonii, 20,7 % – cu piopneumotorax, 13,8 % – cu empiem și 5,2 % cu pleurezie. În lotul de control pacienți cu piopneumotorax constituiau 35,0 %, cu abcese pulmonare – 25,0 %, cu empiem – 15,0 %, cu pneumonie – 12,5 % și cu pleurezie – 12,5 %.

În inflamațiile/distrucțiile pulmonare se remarcă vârsta mai înaintată a pacienților: ≥ 50 de ani – 69,5 %, comparativ cu 30,5% la pacienții cu vârstă de 0-49 de ani. Totodată, în categoriile de vârstă până la 50 de ani ca agent cauzal în inflamațiile/distrucțiile pulmonare predomină MSS – 52,5 %, comparativ cu MRS – 37,9 %, pe când în categoriile de vârstă ≥ 50 de ani predomină evident inflamațiile/distrucțiile pulmonare cauzate de MRS, cota parte a cărora atinge – 62,1 %, față de 47,5 % – în cele infectate cu MSS, RR (OR) – 1,8 (tabelul 1).

Tabelul 1

Semnificația tulpinilor de MRS și MSS în dezvoltarea inflmațiilor/distrucțiilor pulmonare în funcție de categoria de vârstă

Categoria de vârstă	MRS		MSS	
	absolut	%	absolut	%
I. Categorie: până la 50 de ani				
0-19 ani	1	1,7	4	10,0
20-29 de ani	7	12	3	7,5
30-39 de ani	5	8,6	8	20,0
40-49 de ani	9	15,5	6	15,0
Total categorie I	22	37,9	21	52,5
II. Categorie: ≥ 50 de ani				
50-59 de ani	15	25,9	6	15,0
≥ 60 de ani	21	36,2	13	32,5
Total categorie II	36	62,1	19	47,5
Total	58	100,0	40	100,0
Cota (odds)	1,6		0,9	
RR (OR) (95 % IC)	1,8 (0,8-4,1)			

Tabelul 2

Ponderea inflamaţiilor/distrucţiilor pulmonare cu tulpini de MRS și MSS în funcţie de frecvenţa internării pacienţilor

Frecvenţa internări	MRS		MSS	
	absolut	%	absolut	%
Prima dată	14	24,1	21	52,5
Repetat	44	75,9	19	47,5
Total	58	100,0	40	100,0
Cota (odds)	3,1		0,9	
RR (OR) (95 % IC)	3,5 (1,5- 8,2)			

S-a constatat că 75,9 % din totalul de pacienţi cu inflamaţii pulmonare, de la care au fost izolate tulpini de MRS, au fost supuși spitalizărilor repetate și doar 24,1 % dintre ei – la prima spitalizare, cota expunerii constituind 3,1. În lotul de control, pacienţii cu infecţii pulmonare cu MSS, invers: în cea mai mare parte au fost la prima spitalizare – 52,5 %, cota expunerii constituind – 0,9. RR (OR) constituie 3,5 (95 % IC 1,5-8,2), fapt care arată că spitalizările repetate sunt un factor de risc în dezvoltarea inflamaţiilor/distrucţiilor pulmonare cu MRS (tabelul 2).

La pacienţii cu inflamaţii/distrucţii pulmonare cu MRS asocierile cu alte specii de microorganisme s-au dovedit a fi mult mai frecvente – 46,6 % în comparaţie cu aceleași cauzate de MSS, în care ponderea asociaţiilor cu alte specii de microorganisme constituie doar 12,5 %. Este cunoscut faptul că asocierile de microorganisme conduc la dezvoltarea formelor grave de infecţii.

Asocierea tulpinilor de MRS cu o specie de microorganisme a constituit 29,3 %, cu 2 specii – 8,6 %, cu 3 specii – 3,4 %, cu 4 specii – 3,4 % și cu 5 specii de microorganisme – 1,7 %, pe când tulpinile de MSS au fost izolate în asocieri doar cu una (10,0 %) şi 2 (2,5 %) specii de microorganisme, în rest constituind monoinfecţii (87,5 %). Aşadar, asocierile microbiene reprezintă un factor de risc major în inflamaţiile/distrucţiile pulmonare cu MRS, riscul relativ (OR) constituind 6,1 (95 % IC 2,1-17,8) (tabelul 3).

După cum a mai arătat studiul, pe lângă faptul că rezistenţa tulpinilor de MRS faţă de β-lactame constituie ~100 %, tulpinile de MRS manifestă o rezistenţă crescută și faţă de preparatele antibacteriene non-β-lactame, care în medie constituie 43,3 % în comparaţie cu tulpinile de MSS – 19,4 % (tabelul 4, figura 1).

Faţă de macrolide tulpinile de MRS au manifestat rezistenţă în 84,3 %, inclusiv la azitromicină –93,3 %, claritromicină – 82,2 % și eritromicină – 80,0 %. Totodată, tulpinile de MSS au manifestat valori de rezistenţă mult mai mici faţă de această grupă de antibiotice – 40,0 %, inclusiv la azitromicină – 46,4 %, claritromicină – 38,9 % și eritromicină – 33,3 %.

Tabelul 3

Ponderea tulpinilor de MRS și MSS izolate de la pacienţii cu inflamaţii/distrucţii pulmonare în monoculturi și asocieri

Spectrul microbian	MRS		MSS	
	absolut	%	absolut	%
Monoculturi	31	53,4	35	87,5
Asocieri, inclusiv	27	46,6	5	12,5
cu 1 specie de microorganisme	17	29,3	4	10,0
cu 2 specii de microorganisme	5	8,6	1	2,5
cu 3 specii de microorganisme	2	3,4	0	0,0
cu 4 specii de microorganisme	2	3,4	0	0,0
cu 5 specii de microorganisme	1	1,7	0	0,0
Total	58	100,0	40	100,0
Cota (odds)	0,9		0,1	
RR (OR)	6,1 (2,1 – 17,8)			

Tabelul 4

Rezistența/sensibilitatea la antibioticele non-β-lactamice a tulpinilor de MRS/MSS izolate de la pacienții cu inflamații/distrucții pulmonare

Grupa antibioticului	Tipul antibioticului	Agentul cauzal					
		MRS			MSS		
		total	R		total	R	
		absolut	absolut	%	absolut	absolut	%
Sulfamide	Cotrimaxazol	21	13	61,9	32	3	9,4
Aminoglicozide	Gentamicină	26	11	42,3	7	2	28,6
	Tobramicină	31	16	51,6	10	2	20,0
	Netilmicină	8	1	12,5	3	0	0,0
	Amicacină	33	6	18,2	14	0	0,0
	total	98	34	34,7	34	4	11,8
Glicopeptide	Vancomicină	18	0	0,0	2	0	0,0
Macrolide	Claritromicină	45	37	82,2	36	14	38,9
	Eritromicina	10	8	80,0	21	7	33,3
	Azitromicina	15	14	93,3	28	13	46,4
	total	70	59	84,3	85	34	40,0
Tetracicline	Doxicilină	44	14	31,8	31	2	6,5
Fenicoli	Cloramfenicol	20	3	15,0	2	0	0,0
Fluorochinolone	Ciprofloxacină	39	18	46,2	21	3	14,3
	Moxifloxacină	32	3	9,4	4	0	0,0
	Gatifloxacină	29	20	69,0	5	0	0,0
	Levofloxacină	37	13	35,1	15	3	20,0
	Ofloxacină	22	9	40,9	32	2	6,3
	total	159	63	39,6	77	8	10,4
Total		430	186	43,3	263	51	19,4

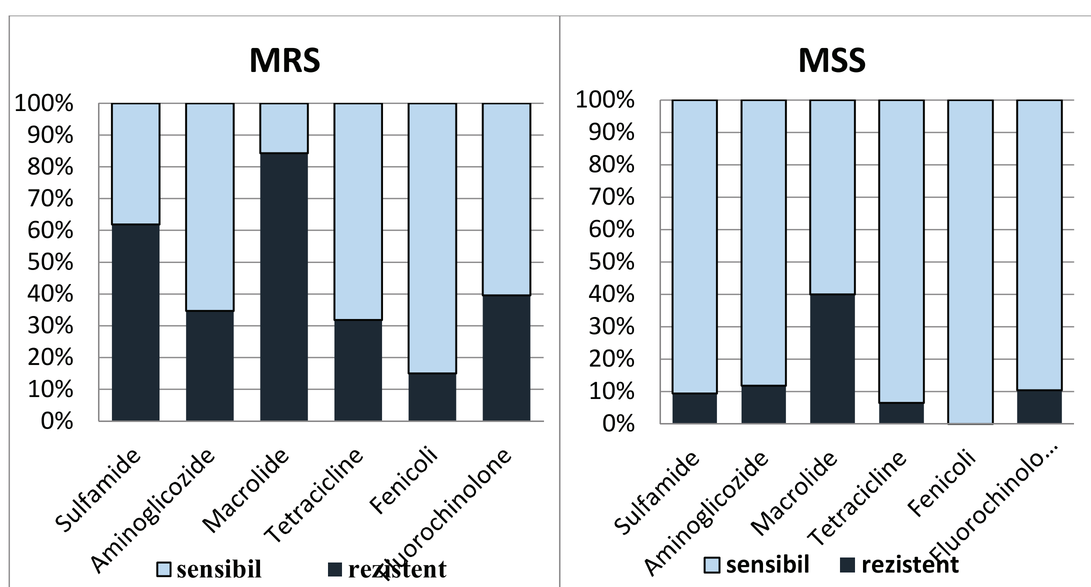


Figura 1. Antibioticorezistența/sensibilitatea comparativă la antibioticele non-β-lactame a tulpinilor de MRS/MSS izolate de la pacienții cu inflamații/distrucții pulmonare.

Tabelul 5

Numărul de antibiotice administrate unui pacient cu MRS în monoculturi și asocieri microbiene, inclusiv rezistența/sensibilitatea tulpinilor la preparatele antimicrobiene

Nr. de antibiotice administrate			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
MRS													
Nr. de pacienți	absolut		5	54	58	63	41	28	14	1	4	1	269
	%		1,9	20,1	21,6	23,4	15,2	10,4	5,2	0,4	1,5	0,4	100,0
Total antibiotice administrate			0	54	116	189	164	140	84	7	32	9	795
Inclusiv sensibilitatea MRS la antibioticele indicate	R	abs.	-	32	63	103	90	75	45	3	11	1	423
		%	-	59,3	54,3	54,5	54,9	53,6	53,6	42,9	34,4	11,1	53,2
	S	abs.	-	6	25	40	38	34	15	2	13	3	176
		%	-	11,1	21,6	21,2	23,2	24,3	17,9	28,6	40,6	33,3	22,1
	netestate	abs.	-	16	28	46	36	31	24	2	8	5	196
		%	-	29,6	24,1	24,3	22,0	22,1	28,6	28,6	25,0	55,6	24,7
MSS													
Nr. de pacienți	Abs.		7	102	54	18	7	3	2	-	-	-	193
	%		3,62	52,8	28,0	9,3	3,6	1,6	1,0	-	-	-	100,0
Total antibiotice administrate			-	102	108	54	28	15	12	-	-	-	319
Inclusiv sensibilitatea MSS la antibioticele indicate	R	abs.	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	3
		%	-	1,0	0,9	-	3,6	-	-	-	-	-	0,9
	S	abs.	-	81	86	46	18	13	11	-	-	-	255
		%	-	79,4	79,6	85,2	64,3	86,7	91,7	-	-	-	79,9
	netestate	abs.	-	20	21	8	9	2	1	-	-	-	61
		%	-	19,6	19,4	14,8	32,1	13,3	8,3	-	-	-	19,1

Tulpinile de MRS au manifestat rezistență înaltă și față de fluorochinolone – 39,6 %, comparativ cu rezistența mult mai joasă a tulpinilor de MSS – 10,4 %, inclusiv tulpinile de MRS au manifestat rezistență la ciprofloxacină în 46,2 %, iar cele de MSS – în 14,3 %, la moxifloxacină – 9,4 % și – 0,0 %, la gatifloxacină – 69,0 % și – 0,0 %, la levofloxacină – 35,1 % și – 20,0 %, la ofloxacină – 40,9 % și 6,3 %, respectiv.

Diferențe în ce privește rezistența tulpinilor de MRS și MSS s-au determinat și în cazul aminoglicozidelor, aceasta fiind respectiv de 34,7 % și 11,8 % în medie, inclusiv față de gentamicină – 42,3 % și 28,6 %, tobramicină – 51,6 % și 20,0 %, amicacină – 18,2 % și 0,0 %, netilmicină – 12,5 % și 0,0 %, respectiv.

Diferențe de rezistență se observă și față de tetracicline și fenicoli. Tulpinile de MRS testate au manifestat rezistență în 31,8 % și, respectiv, 15,0 % probe, comparativ cu tulpinile de MSS – 6,5 % și 0,0 % probe (tabelul 4, figura 1).

Reieșind din managementul terapeutic antibacterian al pacienţilor cu MRS și MSS, s-a stabilit un consum mult mai mare de antibiotice în tratamentul pacienţilor cu inflamaţii/distrucţii pulmonare cauzate de MRS, cărora li s-au administrat ca tratament antibacterian de la 1 până la 9 preparate antimicrobiene, în medie 3 preparate antimicrobiene per pacient (tabelul 5).

În tratamentul antibacterian al pacienților cu MSS a fost administrat un număr mai mic de antibiotice, de la 1 până la 6 antibiotice sau 1,7 preparate antibacteriene per/pacient.

Și durata de spitalizare în staționar a pacienților cu inflamaţii/distrucţii pulmonare cauzate de MRS s-a dovedit a fi mult mai mare, alcătuind în medie 18,4 zile, comparativ cu 11,3 zile ale pacienților cu inflamaţii/distrucţii pulmonare cauzate de MSS. Respectiv, durata spitalizării pacienților cu inflamaţii/distrucţii pulmonare cu MRS depășește cu 7,1 zile durata spitalizării pacienților cu MSS, ceea ce determină cheltuieli suplimentare (tabelul 6).

Rezultatele studiului au stabilit și o durată mai mare de spitalizare în secția de terapie intensivă a pacienților cu inflamaţii/distrucţii pulmonare cu MRS, care constituie în medie 9,2 zile, în comparație cu doar 2,3 zile ale pacienților cu inflamaţii/distrucţii pulmonare cu MSS (tabelul 7).

Rata letalității prin inflamaţii/distrucţii pulmonare cu MRS constituie 8,6 %, iar prin inflamaţii/distruc-

Tabelul 6

Numărul de zile de internare a pacienților cu inflamaţii/distrucţii pulmonare cu MRS și MSS

Numărul de zile	Indicii	MRS		MSS	
		Numărul de pacienți	Total zile	Numărul de pacienți	Total zile
1-20	**absolut**	36	484	35	354
	%	65,5		89,7	
21-40	**absolut**	14	397	4	87
	%	32,8		10,3	
> 41	**absolut**	1	55	-	-
	%	1,7		-	-
Total	**absolut**	51	936	39	441
M_{as}		18,4		11,3	

Tabelul 7

Numărul de zile de internare în secțiile de terapie intensivă a pacienților cu inflamaţii/distrucţii pulmonare cu MRS și MSS

Numărul de zile	MRS		MSS	
	Numărul de pacienți	Total zile	Numărul de pacienți	Total zile
1-10	19	73	8	18
11-20	9	131		
21-30	1	21	-	-
>31	1	52	-	-
Total	30	277	8	18
M_{as}	**9,2**		**2,3**	

ții pulmonare cu MSS – 2,5 %, fapt ce confirmă o dată în plus severitatea infecțiilor septice cauzate de MRS (figura 2).

Așadar, tulpinile de *Staphylococcus* meticilino-rezistent au un impact clinic și economic semnificativ în ceea ce privește atât morbiditatea, cât și letalitatea crescută. Totodată, infecțiile cu MRS sporesc considerabil costurile economice prin prelungirea spitalizării, inclusiv în secțiile de terapie intensivă, creşterea perioadei de incapacitate de muncă, consumul mărit de antibiotice și implicarea altor mijloace și metode de tratament, precum și necesitatea în teste suplimentare de diagnostic și tratament selectiv.

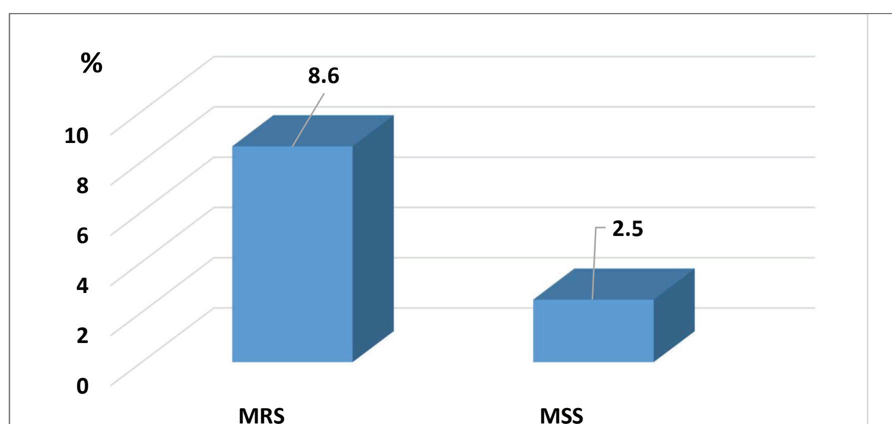


Figura 2. Rata letalității în lotul pacienţilor cu inflamaţii/distrucţii pulmonare cu MRS şi MSS.

CONCLUZII

1. Infecțiile septice cauzate de tulpinile de *Staphylococcus* meticilino-rezistent reprezintă o problemă majoră de sănătate publică atât la nivel global, cât și pentru Republica Moldova.

2. Tulpinile de *Staphylococcus* meticilino-rezistent izolate de la pacienții cu infecții septice, pe modelul pacienților cu inflamații/distrucții pulmonare, manifestă o rezistență la antibiotice mult mai înaltă comparativ cu cele de *Staphylococcus* meticilino-sensibil.

3. Infecțiile cu MRS conduc, de regulă, la un impact socio-economic mai semnificativ.

4. Implementarea măsurilor stricte de supraveghere și control, inclusiv utilizarea rațională a antibioticelor, este factorul cheie în ce privește succesul tratamentului și reducerea răspândirii tulpinilor de *Staphylococcus* meticilino-rezistent.

BIBLIOGRAFIE

1. Prisakar' V.I., Spetaru D.Yu. Chuvstvitel'nost' vozbuditeley vnutribol'nichnykh gnoyno-septicheskikh infektsiy k dezinfitsiruyushchim sredstvam, in: Meditsinskiy Al'manakh. 2015; 5: 109-111.

2. Buiuc D., Neguț M. Tratat de microbilogie clinică. Ed. III, Editura medicală București, 2009, pp. 562-582.

3. Friedrich AW. Control of hospital acquired infections and antimicrobial resistance in Europe: the way to go, in: Wien Med Wochenschr. 2019; 169(1): 25-30.

4. Lakhundi S., Zhang K. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus:* Molecular Characterization, Evolution, and Epidemiology, in: Clin Microbiol Rev. 2018; 31(4): e00020-18.

5. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of antimicrobial resistance in Europe 2016. Annual Report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net). Stockholm:ECDC; 2017. [on-line] https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/surveillance-antimicrobial-resistance-europe-2017 (consultat: 12.03.2022).

6. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of antimicrobial resistance in Europe. Annual Report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net) 2017. Stockholm: ECDC; 2018. [on-line] https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/surveillance-antimicrobial-resistance-europe-2018 (consultat: 12.01.2022).

7. Johnson AP. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: the European landscape, in: J Antimicrob Chemother. 2011; 66 Suppl 4: iv43-iv48.

8. Fluit AC, Wielders CL, Verhoef J, Schmitz FJ. Epidemiology and susceptibility of 3,051 *Staphylococcus aureus* isolates from 25 university hospitals participating in the European SENTRY study, in: J Clin Microbiol. 2001; 39(10): 3727-32.

9. Stenhem M. Ortqvist A, Ringberg H, Larsson L, Olsson-Liljequist B, Haeggman S et al. Epidemiology of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Sweden 2000-2003, increasing incidence and regional differences, in: *BMC Infectious Diseases*. 2006; 6:30.

10. Global priority list of antibiotic-rezistant bacteria to guide research, discovery and development of new antibiotics. Geneva, World Health Organization, 2017. [on-line] https://www.who.int/medicines/publications/global-priority-list-antibiotic-resistant-bacteria/en/ (consultat: 10.06.2022).

11. Antimicrobial resistance: global report on surveillance 2014. Geneva, World Health Organization. [on-line] https://www.who.int/drugresistance/documents/surveillancereport/en/ (consultat: 04.06.2022).

12. Wernitz MH, Keck S, Swidsinski S, Schulz S, Veit K. Cost analysis of a hospital-wide selective screening programme for MRSA carriers in the context of diagnostic related groups (DRG) payment, in: *Clin Microbiol Infect*. 2005; 11: 466-471.

13. Antonanzas F, Lozano C, Torres C. Economic features of antibiotic resistance: the case of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus,* in: Pharmacoeconomics. 2015; 33: 285-325.

14. Joo EJ, Park DA, Kang CI, Chung DR, Song JH, Lee SM, et al. Reevaluation of the impact of methicillin-resistance on outcomes in patients with *Staphylococcus aureus* bacteremia and endocarditis, in: Korean J Intern Med. 2019; 34(6): 1347-1362.

15. Prisacari V, Buga D, Berdeu I. Aspecte epidemiologice în ulcerele trofice cu *Staphylococcus* meticilin-rezistent, in: One Health & Risk Management. 2021; 2: 51-57.

16. Anderson DJ, Kaye KS, Chen LF, et al. Clinical and financial outcomes due to methicillin resistant *Staphylococcus aureus* surgical site infection: a multi-center matched outcomes study, in: PLoS One. 2009; 4(12): e8305.

17. Thampi N, Showler A, Burry L, Bai AD, Steinberg M, Ricciuto DR, et al. Multicenter study of health care cost of patients admitted to hospital with *Staphylococcus aureus* bacteremia: Impact of length of stay and intensity of care, in: Am J Infect Control. 2015; 43(7):739-44.

18. EUCAST guidelines for detection of resistance mechanisms and specific resistances of clinical and/or epidemiological importance. [on-line] https://pdfs.semanticscholar.org/8fa9/0d4e48d77c9fb0e33a4e700d45cdde09b232.pdf (consultat: 7.05.2022).

NOTĂ. Studiul a fost realizat în cadrul proiectului de cercetare de doctorat și al Programului de Stat 20.80009.8007.05 din cadrul Laboratorului științific „Infecții intraspitalicești".

DIAGNOSTICUL REFLUXULUI VEZICOURETERAL LA COPII (SINTEZA LITERATURII)

CZU: 616.62-022-053.2-07
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.05

Doctorand **Victor ROLLER**
E-mail: victor.roller@usmf.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3003-6886
Universitatea da Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

DIAGNOSIS OF VESICOURETERAL REFLUX IN CHILDREN (Review article)

Summary. This article is dedicated to the problem of pediatric vesicoureteral reflux, which is a common problem medicine with a severe impact to the renal function. Currently, there is a worldwide tendency of the urologic pathology, which is significantly determined by environmental and genetic factors. The present work is a comprehensive study of the latest literature data with emphasis on the risk factors, techniques of clinical, biohumoral and laboratory diagnosis, as well as on the imagistic methods in children with vesicoureteral reflux.

Keywords: congenital urologic malformations, vesicoureteral reflux, pyelonephritis, chronic kidney disease.

Rezumat. În articol este abordată o entitate nozologică frecvent întâlnită în medicina practică la copil – refluxul vezicoureteral, cu un impact sever asupra funcției renale. Actualmente, la nivel mondial se constată o tendință de creștere a maladiilor urologice, care într-o măsură semnificativă este determinată de condițiile ecologice și genetice. Lucrarea în cauză reprezintă un studiu amplu al datelor din literatura de specialitate, preponderent din ultimii ani, și înglobează informația privind impactul factorilor de risc, tehnicile de diagnostic clinic, paraclinic, imagistic, bioumoral al copiilor cu reflux vezicoureteral.

Cuvinte-cheie: malformații congenitale renourinare, reflux vezicoureteral, pielonefrită, boală renală cronică.

INTRODUCERE

Patologia renourinară la copii este în continuă creștere, severitatea bolii fiind influențată de asocierea infecției, a unui traumatism recent sau de un diagnostic tardiv și eronat.

Studiile actuale arată că malformațiile congenitale și afecțiunile chirurgicale renourinare constituie în continuare un capitol dificil al urologiei, având un impact economico-social semnificativ în multe țări ale lumii, inclusiv în Republica Moldova. Patologia dată prezintă dificultăți în diagnosticare atât la nou-născuți, cât și la sugari, la copii de diferite vârste și la adolescenți.

În ultimele decenii, datorită implementării noilor tehnici radio-imagistice și bioumorale s-au obținut mari progrese în stabilirea diagnosticului, în special, a malformațiilor renourinare prin diagnosticul antenatal, fapt ce s-a manifestat prin depistarea unui număr mare a patologiei respective la copii. Posibilitățile vaste ale tehnicilor performante servesc drept bază a diagnosticului modern și complex. În acest context, complicațiile multiple ce se asociază în evoluția bolii reprezintă un argument deloc neglijabil în aprecierea particularităților patogenetice ale malformațiilor și afecțiunilor reno-urinare, precum și a corectitudinii terapeutice.

Este dovedit că patologia reno-urinară la copii implică dificultăți de diagnostic preoperator determinate de evoluția insidioasă la marea majoritate a pacienților, lipsa diagnosticului prenatal, precum și de manifestările clinice necaracteristice, cel puțin pentru faza de debut a bolii. Practic, putem suspecta o afecțiune malformativă reno-urinară în următoarele situații: epizoade de dureri abdominale, sindromul febril recidivant, inexplicabil prin alte patologii, starea generală modificată, uneori tulburări de digestie (diaree la sugari), vărsături, inapetență, tulburări de jet urinar, disuria etc.

Studiile recente arată că în structura tuturor patologiilor la copii, bolile renale ocupă o poziție specială, fiind prezente în 5,4-32,5 % din cazuri [1]. Se atestă o creștere anuală a numărului de pacienți cu malformații congenitale ale tractului urinar [2; 3]. În mai mult de 46 % din cazuri, malformațiile congenitale ale rinichilor și tractului urinar, ca rezultat al asocierii pielonefritei recidivante, duc la progresarea bolii renale cronice (BCR) până la stadiul terminal [4]. În pofida perfecționării continue a mijloacelor moderne de explorare imagistică, diagnosticul complicațiilor în afecțiunile malformative reno-urinare este dificil de

precizat. Dificultățile de diagnostic au drept consecință un prognostic nefavorabil al bolnavilor și creșterea ratei mortalității. În cadrul afecțiunilor reno-urinare probleme și mai dificile de diagnostic sunt caracteristice pacienților cu reflux vezicoureteral (RVU). Dintre toate tipurile de uropatii la copii, refluxul vezicoureteral este cel mai frecvent [5; 6], iar infecția asociată a tractului urinar este diagnosticată în mai mult de jumătate din cazuri [7; 8].

Refluxul vezicoureteral constituie fluxul retrograd al urinei din vezica urinară în tractul urinar superior prin ureter și este unul dintre cele mai frecvente diagnostice urologice stabilite la populația pediatrică, constituind 25-30 % din toate anomaliile reno-urinare la copii, care are ca factor cauzal afectarea congenitală a segmentului uretero-vezical și modificările secundare ale mecanismului de valvă în urma unui proces inflamator al sistemului reno-urinar [9; 10; 11; 12]. Studiile recente arată că în peste 75 % din cazuri refluxul vezicoureteral este o consecința a incompetenței joncțiunii sau regiunii ureterovezicale de geneză organică ca hipoplazie de valvă (distopia ureterului, ureter intravezical scurt), iar celelalte 25% au geneză secundară ca urmare a infecției sistemului urinar, pielonefritei, infecției retrograde etc.

În ultimul deceniu au avut loc discuții ample asupra problemelor de diagnostic și tratament al refluxului vezicoureteral. Actualmente, diagnosticul RVU se stabilește cu ajutorul unui set de tehnici care confirmă diagnosticul prenatal și postnatal, și anume ecografie cu Doppler, Tomografia computerizată (TC), Rezonanța magnetică nucleară (RMN) cu contrastare. Dar tehnicile de bază rămân totuși cistoscopia și cistomanometria. Prin acestea din urmă nu numai se pune diagnosticul, ci se stabilește care anume variantă a refluxului este prezentă – cauzal organic sau funcțional –, deoarece tratamentul este concordat cu varianta anatomică: conservativ dacă este secundar (infecții) sau chirurgical (caracter organic).

Opiniile cercetătorilor care anume pacienții ar trebui evaluați pentru RVU sau rezolvați chirurgical variază. Tratamentul conservator implică o atentă și argumentată evaluare clinică și paraclinică. Acestea se referă la infecțiile de tract urinar, disfuncțiile evacuatorii vezicale, care urmează să fie tratate prin supraveghere clinico-biologică și imagistică. Marea majoritate a autorilor pledează pentru tratamentul chirurgical, care ar anticipa asocierea pielonefritei, întrucât în complicații tratamentul cu antibiotice stopează progresia leziunii renale. În acest scop există multe opinii de tratament al refluxului vezicoureteral. În timp ce unii susțin că RVU este un „fenotip" care deseori se rezolvă fără intervenție, alții contestă faptul, afirmând că refluxul netratat poate provoca leziuni permanente ale rinichilor în timp. RVU este un diagnostic urologic comun la copii cu o prevalență estimată de 0,4-1,8 % în populația generală de copii și peste 30 % la cei cu antecedente de febră în infecția tractului urinar (ITU). Ultimele studii au arătat existența unor relații între entitățile patologice: refluxul vezicoureteral, infecția tractului urinar și disfuncția vezicii urinare. Deci RVU nu este doar cea mai frecventă patologie urologică la copii, dar și cea mai controversată problemă a cercetărilor moderne. Astfel, chiar și în prezent lipsesc strategii argumentate pentru evaluarea pacienților cu această afecțiune malformativă [13].

Și astăzi continuă disputele referitoare la volumul, momentul tratamentului refluxului vezicoureteral, la tehnicile de diagnostic și de monitorizare, precum și la reducerea recidivelor și profilaxia complicațiilor [14].

ISTORICUL STUDIILOR RVU

Importanța clinică a studierii problemei RVU a devenit evidentă doar în ultimele decenii, deși RVU a fost cunoscut de la sfârșitul secolului al XIX-lea. Pentru prima dată, în 1883, cercetătorul rus V.I. Zamblinov a descris fluxul retrograd al conținutului vezicii urinare în uretere și sistemul colector renal, pe care l-a observat experimental la câini. În 1883, S. Pozzi a raportat refluxul la om, atenționând asupra fluxului retrograd de urină din partea distală a ureterului în timpul nefrectomiei. În 1898, H.H. Young a stabilit că RVU nu apare într-o vezică normală din punct de vedere anatomic. În 1903, J.A. Sampson și H.H. Young au descris mecanismul funcțional de valvă vezicoureterală care se creează prin traiectul oblic al ureterului în porțiunea intramurală a vezicii urinare. În 1929, C.M. Gruber notează că incidența refluxului vezicoureteral variază în funcție de lungimea ureterului intravezical și starea musculaturii detrusorului, iar A.J. Paquin precizează că raportul dintre lungimea ureterului intramural și diametrul orificiului ureteral trebuie să fie de 5:1 pentru a preveni un reflux. În studiile lui J.A. Hutch [15], publicate în 1952, au fost prezentate modificările fiziopatologice ale refluxului vezico-ureteral la pacienții cu paraplegie. În 1959, C.J. Hodson a stabilit o legătură între RVU, (ITU) și cicatricile renale pielonefritice în caz de pielonefrită. Aceste studii au servit drept bază pentru cercetările ulterioare, având ca scop identificarea factorilor predispozanți ai dezvoltării sale, precum și studierea evoluției bolii la copii de diferite vârste, cu implicarea noilor metode și criterii de diagnostic care permit corectarea medicală și chirurgicală în timp util la etapele precoce ale refluxului vezicoureteral și prevenirea posibilelor complicații. Studiile recente arată

că în marea majoritate refluxul vezicoureteral este diagnosticat la pacienții cu infecții de tract urinar, dar și la cei cu pielonefrită, cu disfuncții neurogene ale vezicii urinare, cu hipertensiune arterială, boli renale cronice etc. [16].

Începând cu anul 1985 a fost aplicată clasificarea internațională a refluxului vezicoureteral bazată pe rezultatele cistografiei ascendente [17]. Clasificarea etiopatogenică utilizată de medicii urologi în funcție de severitatea fluxului agentului de contrast în ureter, bazinet, calice renal și modificările structurale ale acestora permite de a stabili cinci grade de reflux: gradul I – urina prezentă la nivelul ⅓ medii a ureterului, cu bazinet renal și calice normal configurate anatomic; gradul II – urina prezentă în ureter, dar bazinetul renal și calicele nemodificate anatomic, fără dilatare; gradul III – ureterul și bazinetul renal apar dilatate moderat, iar calicele aplatizate; gradul IV – ureterul și bazinetul renal sunt dilatate, iar calicele își pierd configurația anatomică normală, devin rotunjite, aplatizate; gradul V – bazinetul renal este dilatat substanțial, iar ureterul este tortuous și calicele profund modificate anatomic, bombate.

STUDII COMPARATIVE PRIVIND INCIDENȚA RVU

Refluxul vezicoureteral poate fi: a) pasiv – apare în timpul umplerii pasive a vezicii urinare, indiferent de timpul micțiunii; b) activ – apare la presiunea mare în paralel cu contracția vezicii urinare, la etapa golirii urinei din vezica urinară, în timpul micțiunii; c) mixt – se înregistrează atât la umplerea pasivă a vezicii urinare, cât și în timpul micțiunii.

În funcție de etiologie, RVU poate fi primar s-au secundar. Refluxul vezicoureteral primar apare ca rezultat al anomaliei congenitale a joncțiunii vezicoureterale, în incompetența mecanismului de valvă al acestui segment. Este prezentă o lungime inadecvată, prea scurtă, a segmentului intravezical al ureterului, care duce la o închidere incompletă a orificiului uretral, fiind prezent în 90 % din cazuri în copilărie. Refluxul vezicoureteral secundar este cauzat de presiunea prea mare în interiorul vezicii urinare, care duce la imposibilitatea închiderii valvei uretrovezicale și apare odată cu un obstacol subvezical, cistita cronică sau în vezica urinară neurogenă [18].

Studiile comparative precizează atât cauzele primare ale RVU – ureter intravezical scurt sau absent, absența unei susțineri vezicale adecvate reprezentate de detrusorul vezical, deplasarea laterală a orificiului ureteral, configurația anormală a orificiului ureteral, cât și cauze secundare de reflux vezicoureteral (ITU, obstrucții subvezicale ca valve ale uretrei posterioare, stenoza de col vezical, instabilitatea de detrusor, dublări de sistem colector renal, diverticuli parauretelerali, vezică urinară). RVU primar este consecința unei modificări anatomice localizate la nivelul joncțiunii ureterovezicale și nu asociază modificări ale funcției vezicale, pe când RVU secundar apare în prezența unei patologii subiacente vezicale sau de col vezical – vezică urinară neurogenă sau valve de uretră posterioară [19].

Studiile urodinamice relevă că presiunea micțională crescută, precum și cea de stază, afectează funcționalitatea normală a joncțiunii vezicoureterale, cauzând refluxul RVU. Studiile arată că frecvența RVU la copii cu vârsta cuprinsă între 0 și 15 ani variază de la 0,4 la 1,8 % din cazuri [15; 18; 19; 26], pe când ponderea refluxului bilateral este de până la 50,9 % [20]. Mai mult: în 50 % din cazuri gradul de reflux diferă reieșind din modificările anatomice [21]. În ceea ce privește pacienții examinați în legătură cu ITU, aceștia au o frecvență semnificativ mai mare a RVU – de la 17 la 60 %, în medie – 21 % [22]. Conform altor date, RVU are o frecvență mai mare la copiii investigați pentru infecții de tract urinar și constituie 30-40 % [23]. Odată cu înaintarea în vârstă incidența bolii scade.

Este important să reținem că la o vârstă mai mică incidența RVU crește, de exemplu, la sugari, combinația RVU cu ITU este cea mai frecventă. La nou-născuții fără semne de anomalii în dezvoltarea tractului urinar, RVU apare în 0,21-1,8 %, în cele mai multe cazuri fiind de gradele I-II [24]. Această afecțiune este de natură tranzitorie, regresând fără urmă în timpul primului an de viață. Dar atunci când sunt asociate cu anomalii în dezvoltarea tractului urinar, se înregistrează gradele III-IV de RVU, care în 57-77 % din cazuri sunt bilaterale [25]. Odată cu vârsta este raportată o tendință spre scăderea incidenței refluxului primar și o creștere a RVU secundar. În același timp, frecvența de regresie a RVU primar este invers proporțională cu gradul de RVU. În gradele I și II de RVU, regresia este observată în 80 % din cazuri, iar în gradul III – numai în 40 % din cazuri [26]. Acest fenomen se explică prin teoria „maturizării" joncțiunii vezicoureterale [27]. Esența teoriei este că, odată cu dezvoltarea copilului, are loc o transformare fiziologică a segmentului vezicoureteral – ureterul intravezical se prelungește, diametrul său scade în raport cu lungimea acestuia și unghiul de intrare în vezică se modifică. Printre cele mai frecvente cauze ale RVU sunt anomaliile morfologice congenitale în segmentul ureterovezical, care apar ca rezultat al formării incorecte a acestuia în perioada prenatală [28]. Studiile arată că anomaliile congenitale de dezvoltare a segmentului vezicoureteral sunt combinate cu afecțiuni structurale dobândite. Totodată, procesele asoci-

ate, chiar și atunci când apar într-un segment normal format, pot mima patologia congenitală. La majoritatea copiilor cu RVU secundar patologia primară este provocată de disfuncția neurogenă a vezicii urinare sau de obstrucția infravezicală [29; 30].

O categorie importantă constituie pacienții cu RVU cauzat nu numai de presiunea intravezicală crescută, ci și, într-o măsură mai mare, de insuficiența joncțiunii vezico-ureterale, care poate fi o componentă a altor tipuri de patologii congenitale. La copiii cu boli microbian-inflamatorii ale sistemului urinar, precum pielonefrita cronică și cistita, în procesul inflamator este adesea implicat și ureterul, inclusiv segmentul ureterovezical, care într-un anumit stadiu poate fi afectat și izolat [31]. Rezultatul unui proces inflamator cronic favorizează scleroza peretelui segmentului ureterovezical, aceasta fiind însoțită de atrofia fasciculelor musculare [32]. Astfel, printre cauzele proceselor inflamatorii ale tractului urinar se numără atât factori provocatori, cât și o consecință a ITU în RVU. Printre cauzele dezvoltării RVU la băieți sunt malformațiile orificiilor ureterelor, pe când la fete prevalează formele secundare de RVU, provocate de infecția tractului urinar și disfuncțiile neurogene ale vezicii urinare (DNVU) [33; 34].

Conchidem că refluxul vezicoureteral poate apărea printr-un proces malformativ al joncțiunii ureterovesicale (JUV) sau printr-un mecanism normal al JUV afectat, cum ar fi disfuncția vezicii urinare congenitale, dobândite sau comportamentale. Există numeroase motive pentru dezvoltarea vezicii urinare neurogene, de la disrafisme ale coloanei vertebrale la leziuni ale măduvei spinării și chiar anomalii centrale la copiii cu funcția motorie aparent normală (denumirea nepotrivită pentru vezica neurogenică – non-neurogenă). Cheia pentru gestionarea refluxului în vezica neurogenă este menținerea unei presiuni scăzute în vezica urinară, ceea ce indică asupra faptului că funcția vezicii urinare nu diferă de normală. După cum arată un șir de studii, dacă presiunea în vezica urinară este redusă prin cateterizare și medicamentos, refluxul se poate rezolva spontan. Alternativ, pacienții care necesită mărirea vezicii urinare pot rezolva spontan refluxul, ducând la creșterea capacității vezicii urinare. Intervenția chirurgicală este necesară atunci când capacitatea vezicii urinare este suficientă și persistă refluxul sau dacă face parte dintr-o operație mai mare pentru a crește capacitatea și a controla rezistența la ieșire. În unele cazuri reimplantarea este necesară deoarece ureterele interferează cu procedura colului vezicii urinare [35; 36; 37].

RVU este diagnosticat atât la fete, cât și la băieți, evoluția lui depinde de vârstă și de sex, dar este demonstrat că, cu cât copilul este mai mic, cu atât refluxul este mai sever [38]. La copii cu vârsta sub 1 an RVU este diagnosticat mai frecvent la băieți, de regulă concomitent cu alte anomalii ale sistemului urinar, în timp ce după vârsta de 2-3 ani este diagnosticat mai des la fete. Băieții reprezintă 14 % din toți pacienții cu RVU, iar printre băieții cu boli microbian-inflamatorii ale sistemului urinar RVU este mult mai frecventă – în 29 % din cazuri, iar dintre aceștia ultimii 14% au disfuncții urinare fără ITU [39].

Studiile RVU arată o legătură între această afecțiune reno-urinară și istoricul familial al patologii date. Pentru prima dată, în 1955, E.D. Stephens a descoperit RVU la gemeni. Multe studii au subliniat gradul înalt de risc al dezvoltării RVU la copiii ai căror membri de familie au această patologie [40]. R.R. Bailey și colab. au descris o familie australiană în care refluxul vezicoureteral a fost identificat la trei generații consecutiv. H.N. Noe [41] a constatat că posibilitatea de a dezvolta RVU la frați a fost de 27-33 % din cazuri și ca rezultat s-a ajuns la concluzia că frații și surorile copiilor cu RVU trebuie să fie examinați pentru prevenire și tratament în timp util. Stabilirea corectă a cauzelor RVU, starea și gradul de afectare a rinichiului de reflux, prezența modificărilor anatomice în sistemul urinar și infecția căilor urinare fac posibilă determinarea tacticii de evaluare și de tratament a acestor pacienți.

Evoluția clinico-paraclinică a RVU este foarte variată – rezolvare spontană sau apariția cicatricelor renale, a hipertensiuni arteriale, BRC. Afectarea renală ca urmare a RVU poate prezenta modificări locale ale cicatricilor renale, cicatrici generalizate cu atrofie renală sau sub forma unei afectări la distanță. Modificările au un termen comun – nefropatie de reflux (NR).

Pentru prima dată, termenul de nefropatie de reflux a fost propus de R.R. Bailey în 1965. Unele studii raportează că focarele de nefroscleroză la copiii cu pielonefrită cronică pe fondul RVU nu prezintă o complicație, dar o manifestare frecventă a acestei afecțiuni. Actualmente nu există o singură clasificare a nefropatiei de reflux. În 1984 J.M. Smellie a raportat în baza urografiei intravenoase (gradul A, B, C și D) și scintigrafiei radioizotopice o clasificare bazată pe severitatea nefrosclerozei (nefroscleroza de tip 4). Monitorizarea pe termen lung la fel a constatat că printre principalii factori care cauzează formarea de noi cicatrici la rinichi și agravarea celor vechi sunt: vârsta pacientului, presiunea dinamică majoră în vezica urinară, severitatea și gradul refluxului, frecvența recidivelor pielonefritei [42]. Totodată, s-a stabilit că o cauză a afectării renale este prezența refluxului intrarenal. Copiii de vârstă fragedă prezintă particularități

anatomice ale papilelor renale, care contribuie la fluxul de urină în parenchimul renal și ulterior la apariția leziunilor cicatriciale ale rinichilor, prin urmare, afectarea renală apare de obicei atunci când RVU este combinat cu ITU și în principal la copii în vârsta de până la 3 ani [43].

Datele privind incidența NR sunt ambigue, ceea ce s-ar putea explica prin diferite abordări ale diagnosticului, precum și prin severitatea diferită a RVU și influența vârstei pacienților. Astfel, la pacienții cu RVU nefropatia de reflux este diagnosticată în 44 % din cazuri, dintre care 40 % sunt asociate cu episoade de ITU [44]. Totodată, există o corelație directă între gradul de RVU și riscul de a dezvolta reflux nefropatia. În studiul lui S.N. Zorkin dedicat identificării dependenței nefrosclerozei de gradul RVU și vârstă s-a demonstrat că modificările structurale și funcționale ale rinichilor de gradele IV-V sunt prezente în 100 % din cazuri, de gradul III – în 70 % și de gradele I-II – în 24,4 % din cazuri. La copii cu gradul III de RVU unilateral, nefropatia de reflux a fost diagnosticată în 10 % din cazuri, cu gradul III – în 25 %, cu gradele IV-V – în 87 %, în RVU bilateral – în 56 % din cazuri [45]. La copiii cu vârsta de până la 3 ani cu RVU, date de nefroscleroză sunt prezente în 94,6 % din cazuri, la vârsta de 4-7 ani – în 75 % și de 8-15 ani – în 52,9 % din cazuri [46].

Cercetătorii au arătat că RVU poate dezvolta nefropatia de reflux chiar și când urina este sterilă, ca rezultat al efectului presiunii cauzate de disfuncția neurogenă a vezicii urinare și obstrucția infravezicale [47; 48]. În ultimii ani, în studierea mecanismelor tulburărilor urodinamice ale tractului urinar inferior s-au implicat nu numai urologii (pediatri), ci și nefrologi și medici pediatri. Ei pornesc de la prevalența înaltă a maladiilor congenitale și dobândite, precum și a altor stări patologice ale acestui segment al tractului urinar la copii și rolului lor în patogenia tulburărilor actului micțional, a refluxului vezicoureteral, megaureterului, pielonefritei, cistitei [49].

Disfuncția neurogenă a vezicii urinare (DNVU) prezintă o varietate de forme ale dereglării funcției de rezervor și evacuare a vezicii urinare ca urmare la deteriorarea mecanismelor de reglare a urinării cu origine diferită și la diverse niveluri (cortical, centre spinale, inervație periferică). Frecvența disfuncției neurogene a vezicii urinare (DNVU) la copii este destul de mare și constituie 10-15 %. Studiile arată că pacienții cu patologie nefrologică și urologică constituie 60-75 % din cazuri.

Factorii etiologici ai disfuncției neurogene a vezicii urinare sunt diverși, printre cei mai importanți fiind patologia sistemului nervos cu deteriorarea structurilor care reglează actul de micțiune [50]. Actualitatea problemei cercetate nu se limitează numai la răspândirea largă a patologiei date la copii, ci, în special, la complicațiile care se pot asocia – cistita, pielonefrita, refluxul vezicoureteral, BRC etc.

DNVU, indiferent de tip (hipo- sau hiperreflex), crește presiunea intravezicală, iar aceasta, la rândul ei, fiind însoțită de insuficiența joncțiunii uretero-vezicale duce la dilatarea căilor urinare superioare cu dezvoltarea refluxului vezicoureteral. Posibilitatea afectării rinichilor la presiunea intravezicală înaltă a fost confirmată în studiile experimentale. Acestea arată că există cazuri cunoscute de afectare renală severă în absența disfuncției neurogene a vezicii urinare, obstrucției căilor urinare inferioare și ITU, atunci când presiunea crescută în vezica urinară și RVU sunt prezente doar în perioada prenatală și duc la afectarea dezvoltării renale. Sclerozarea secundară a parenchimului renal se poate dezvolta mai frecvent în cazul hipoplaziei renale (23 %) decât în lipsa ei (10 %). Hipoplazia țesutului renal în RVU este rezultatul impactului intrauterin al urinei refluxante asupra formarii rinichilor. Nefroscleroza focală este determinată cu aceeași frecvență atât la băieți, cât și la fete. Cu toate acestea, formele severe ale bolii sunt diagnosticate de patru ori mai des la băieți, contribuind la un risc ridicat de boala cronică renală în acest grup de copii [51].

TEHNICILE DE DIAGNOSTIC CLINIC, PARACLINIC, IMAGISTIC ȘI BIOUMORAL AL COPIILOR CU REFLUX VEZICOURETERAL

Recent, cercetătorii au acordat o atenție deosebită problemei diagnosticării nefropatiei de reflux la etapele inițiale. Până în prezent modificările morfologice ale rinichilor în timpul nefropatiei de reflux au beneficiat de studii consistente [52]. În practica clinică, diagnosticul implicării parenchimului renal în procesul patologic se realizează prin efectuarea urografiei excretorii, examinarea cu ultrasunete a rinichilor, în timpul renoscintigrafiei statice, precum și prin evaluarea nivelului enzimelor specifice în urină. Biopsia țesutului renal, urmată de examinarea histologică reprezintă o metodă de cercetare extrem de informativă, deoarece cu ajutorul ei e posibil să se obțină o maximă informație referitor la starea rinichilor [53; 54]. Examenul histopatologic confirmă doar prezența nefrosclerozei, dar nu și cauza.

Prin urmare, implementarea în practica medicală a metodelor de cercetare neinvazive, care permit de a caracteriza semnele și gradul procesului sclerotic, continue să fie o sarcină importantă pentru clinicieni. Ex-

periența acumulată indică asupra faptului că metodele de examinare cu ultrasunete și urografia excretorie se dovedesc a fi cele mai informative pentru diagnosticul nefropatiei de reflux când sunt prezente modificări cicatriciale deja formate. Evaluarea cu ultrasunete a modificărilor rinichilor în timpul dezvoltării RVU stabilește dimensiunile rinichilor și determină starea lor la etapele tratamentului [55]. Urogramele excretorii permit evaluarea dimensiunilor, a formei rinichilor, grosimii stratului parenchimatos și identificarea formațiunilor cicatriciale situate în polul inferior și superior renal [56].

Dezavantajele metodelor cu raze X includ un șir de factori, cum ar fi: o doză mare de radiație, utilizarea agenților de contrast nefrotoxici cu conținut de iod, natura însumării imaginilor de transmisie obținute ale structurilor renale, suprapunerea de proiecție a anselor intestinale, a mușchilor spatelui și a peretelui abdominal pe ele, precum și lipsa vizualizării conturului rinichiului în caz de scădere a capacității de concentrare a rinichilor [57]. Este demonstrat că detectarea cicatricilor renale prin utilizarea urografiei excretorii este posibilă numai dacă durata procesului cronic renal este de cel puțin doi ani. Astfel, metodele ultrasonografice și radiologice utilizate în mod tradițional pentru diagnosticarea pielonefritei, în special, în stadiu incipient, nu sunt destul de informative deoarece nu pot stabili modificările focale precoce ale parenchimului renal. În aceste condiții sunt necesare examinări multilaterale, multidisciplinare și aprofundate ale pacientului, cu utilizarea noilor tehnici bioumorale și imagistice pentru evaluarea procesului patologic, dar și pentru un diagnostic precoce și pentru a prognoza dezvoltarea modificărilor anatomice renale.

Actualmente, cercetătorii își propun să elaboreze noi modalități care ar ajuta la depistarea tulburărilor funcționale asimptomatice ale rinichilor. Tehnicile tradiționale de evaluare a stării funcționale a rinichilor sunt cele clinice, bioumorale prin evaluarea ureei și a creatininei în serul sanguin, calculul ratei de filtrare glomerulară, identificarea proteinuriei, dereglările acidoamoniogenezei care sunt informative atunci când cel puțin 30-40 % din nefroni funcționează [58]. În diagnosticul tulburărilor funcționale și organice latente din rinichi se evaluează activitatea enzimatică a urinei. În cadrul numeroaselor cercetări a fost demonstrată importanța cercetării spectrului enzimatic al urinei. Prin metoda dată se apreciază gravitatea procesului patologic, precum și gradul de afectare a sistemului urinar.

În prezent, activitatea a peste 70 de enzime și izoenzime, ca indicatori de afectare a organelor interne, inclusiv a rinichilor, este determinată în urină [59]. Procesul inflamator cronic, care determină distrugerea țesutului renal prin afectarea celulelor epiteliale tubulare, favorizează eliberarea și creșterea activității unor sisteme enzimatice. Dintre sistemele enzimatice ale epiteliului tubular, cel mai semnificativ din punct de vedere al diagnosticului este evaluarea în urină a activității N-acetil-β glucozaminidazei (β-NAG) [60], care permite de a determina intensitatea procesului inflamator dar poate fi utilizat și drept test de screening în afectările renale. Activitatea crescută a enzimei gama-glutamil transpeptidazei și prezența ei în urină din celulele deteriorate ale tubulilor proximali indică nu numai asupra afectării epiteliului tubulilor proximali, ci și a prezenței pielonefritei, glomerulonefritei, urolitiazei.

În literatura de specialitate sunt studii [61] care arată că în diagnosticul refluxului vezicoureteral are importanță evaluarea activității în urină a unor enzime lizozomale și a elastazei. Pentru diagnosticul modificărilor la nivel glomerular se evaluează nivelul pseudocolinesterazei (PCE) care are o masă moleculară ridicată și în condiții fiziologice trece cu greu prin filtrul glomerular. Pe baza numeroaselor studii [62] vizând determinarea activității acestei enzime în urină s-a demonstrat că excreția pseudocolinesterazei corelează cu gradul de selectivitate al proteinuriei în diferite boli ale rinichilor. Potrivit multor cercetători, verificarea timpurie a diagnosticului de nefropatie de reflux și a evoluției modificărilor nefrosclerotice este posibilă și atunci când se efectuează studii ecotriplex Doppler ale rinichilor. Evaluarea fluxului sanguin intrarenal permite să apreciem indirect starea funcțională a rinichilor. Potrivit unui șir de studii [57], examenul eco-Doppler al hemodinamicii intrarenale prezintă una dintre metodele cheie în diagnosticul NR, deoarece modificarea circulației sangvine în rinichi se produce înaintea modificărilor evaluate prin ultrasonografie sau radiologie ale procesului patologic renal.

În literatura de specialitate există puține date privind informativitatea stării hemodinamicii intrarenale în diagnosticul precoce al dezvoltării procesului renal la pacienții cu RVU. E.I. Golovacheva și colab. [63] raportează o evaluare ecoDoppler a hemodinamicii intrarenale la pacienții cu RVU și NR prin efectuarea Doppler color (CDM) și a imaginii pulsate Doppler (ID). În opinia lor, asimetria parametrilor hemodinamici, diminuarea vascularizării rinichilor, staza vasculară și turbulența fluxului sanguin determinate cu Doppler pot fi considerate semne ale NR. Totodată, starea hemodinamicii intrarenale bazată pe creșterea valorii maxime a vitezei sistolice și scăderea indicelui de rezistență la nivelul arterelor segmentare și interlobulare pot fi folosite drept criterii cantitative pentru

stabilirea gravității procesului renal, severitatea NR în refluxul vezicoureteral.

Studiile arată că modificările vasculare apar înaintea datelor imagistice – radiografice și ultrasonografice – ale procesului renal patologic și depind de severitatea nefropatiei de reflux asociată cu disfuncția renală tubulară. La copiii cu reflux vezicoureteral, fără nefropatie de reflux, parametrii hemodinamici nu diferă de cei ai copiilor sănătoși [58]. În studiul efectuat de L.I. Derbeneva și colab. [65] s-a constatat că la 42,8 % dintre copiii cu RVU fără nefropatie de reflux și cu dimensiuni normale ale rinichilor (în baza urogramei și a rezultatelor ultrasonografiei) are loc o scădere moderată a parametrilor hemodinamici intrarenali, în special, cu un grad ridicat de reflux și, de regulă, în combinație cu diferite tulburări ale funcțiilor tubulare, ceea ce ne permite să considerăm aceste schimbări drept manifestări precoce ale nefropatiei de reflux.

În lucrarea sa E.B. Olkhova a arătat că la 81 % dintre pacienții cu nefropatie de reflux, indicele de rezistență se încadra în valorile medii ale normei, ceea ce, aparent, este asociat cu includerea mecanismului de șuntare a sângelui intrarenal și, prin urmare, acest indicator nu poate fi utilizat pentru a evalua severitatea nefropatiei de reflux [66]. L.E. Skutina și colab. au demonstrat că diagnosticul cu ultrasunete al fluxului sanguin renal la copiii cu uropatii obstructive a prezentat tulburările hemodinamice numai la copiii cu RVU de gradul III-IV și cu o durată a procesului patologic mai mare de trei ani, cu modificări semnificative – la pacienții cu BRC [67]. Un interes deosebit prezintă cercetările realizate de M.I. Pykov, care a efectuat o examinare ecografică completă a copiilor de vârstă fragedă cu uropatie obstructivă, rezultatele obținute fiind comparate cu manifestările clinice și de laborator [68]. Studiile au demonstrat că la pacienții cu RVU de gradul IV fluxul sanguin a fost diminuat, indicatorii rezistenței periferice la nivelul ramurilor segmentare și interlobare fiind crescuți, la nivelul arterelor arcului – scăzuți, ceea ce a fost în toate cazurile însoțit de proteinurie. La copiii cu RVU de gradul III a existat o ușoară creștere a indicelui de rezistență la nivelul arterelor segmentare și interlobare. O scădere accentuată a indicelui de rezistență asociată cu proteinuria indică un proces de sclerozare activă în rinichi. Prin urmare, apariția unor noi tehnici de diagnostic cu ultrasunete asociate cu utilizarea efectului Doppler face posibilă evaluarea calitativă și cantitativă a hemodinamicii renale în toate vasele accesibile ale rinichiului, evaluarea obiectivă a siguranței funcționale sanguine a parenchimului renal, a naturii procesului patologic, precum și a eficacității terapiei. Cu toate acestea, chiar și astăzi, datele din literatura de specialitate nu furnizează indicatori cantitativi clari care să caracterizeze gradul de afectare a parenchimului renal de prognoze a evoluției bolii la copii de diferite vârste, ceea ce necesită studii suplimentare, aprofundate în domeniul dat. Evaluarea modificărilor parenchimului renal în procesul patologic, în funcție de echipamentul clinicilor, se efectuează cu ajutorul renoscintigrafiei statice, tehnică utilizată restricționat anterior în pediatrie din cauza expunerii la radiații majore, fiind aplicată în exclusivitate în diagnosticul tumorilor renale.

Dezvoltarea de noi produse radiofarmaceutice cu o perioadă de înjumătățire scurtă și o energie mai mică a cuantelor gamma, precum și crearea de noi echipamente de diagnostic radio extrem de sensibile au determinat utilizarea pe scară largă a metodelor de diagnosticare a radionuclizilor în uro-nefrologia pediatrică. Conform publicațiilor în domeniu, scintigrafia cu 99mTc-DMSA este considerată în prezent standardul „de aur" pentru detectarea modificărilor parenchimatoase în rinichi la copiii cu infecție a tractului urinar [69; 70]. Astfel, T. Mattoo și colab., comparând semnificația diagnosticului urografiei intravenoase și a radionuclidului static al rinichilor și având drept obiectiv detectarea focarelor de scleroză la copiii care au suportat pielonefrită pe fundalul RVU, au constatat că scanarea cu acid dimercaptosuccinic marcat cu tehneziu-99m (99mTc DMSA) este net superioară specificității razelor X. A. Cieslak-Puchalska sugerează utilizarea scintigrafiei renale pentru a monitoriza procesul de contracție renală. E.S. Yen a demonstrat că tomografia computerizată cu contrastare și cu emisie de fotoni unici cu 99mTc-DMSA este superioară studiilor planare în sensibilitatea detectării defectelor corticale [71].

În literatură există un număr limitat de lucrări privind diagnosticul radionuclidian al patologiei renale la copii. Astfel, V.I. Verbitsky și colab., după efectuarea nefroscintigrafiei statice la 12 copii cu RVU a arătat că la pacienții cu procese nefrosclerotice există o scădere distinctă a acumulării preparatului radiofarmaceutic (PRF) în parenchimul renal. I.N. Zakharova [72] a stabilit că defectele acumulării PRF în parenchimul renal au fost vizualizate la copiii cu pielonefrită cronică atât în timpul acutizării, cât și în remisie, ceea ce a fost observat mai des la pacienții cu anomalii ale sistemului urinar. Trebuie remarcat faptul că această metodă este utilă pentru monitorizarea la etapa determinării eficienței tratamentului. Aplicarea nefroscintigrafiei la copiii cu infecție a tractului urinar permite nu numai evitarea examinării cu raze X, dar și evaluarea gradului de afectare a parenchimului funcțional, a naturii lui, dimensiunilor și gradului modificărilor anatomice ale focarelor de nefroscleroză.

Odată cu formarea multiplelor focare de nefroscleroză, cu scăderea dimensiunii rinichilor sau cu afectare bilaterală, manifestări deosebit de grave ale nefropatiei de reflux este BRC, care reclamă hemodializă și transplant renal la 25 % dintre copii [73]. M.S. Ignatova raportează cauzele BRC la copii care urmează dializă programată, și anume că în 10-20 % din cazuri BRC au fost rezultatul pielonefritei pe fondal de RVU [74]. În timpul studiului relației dintre gradul RVU și asocierea disfuncțiilor renale s-a constatat că BCR se dezvoltă mai frecvent la pacienții cu cele mai severe grade ale RVU. K.U. Ashcraft menționează că la marea majoritate a copiilor diagnosticul de BCR nu a fost stabilit până la primul episod de infecție a tractului urinar sau infecția a fost diagnosticată imediat înainte sau simultan cu diagnosticul de BRC [75]. Examinarea histologică a bioptatelor renale la acești pacienți relevă modificări inflamatorii cu prezența agenților microbieni în parenchimul renal, care evidențiază caracterul asimptomatic al NR și, în consecință, necesitatea unei monitorizări atente pe termen lung a copiilor cu reflux vezicoureteral.

Hipertensiunea arterială (HA) ocupă locul doi printre consecințele NR și poate fi singurul și primul [76] simptom al nefropatiei în cazul refluxului steril. Incidența hipertensiunii arteriale în NR, conform diferiților autori, variază între 19-73 % din cazuri. Dinamica hipertensiunii arteriale pe fondul bolilor renale devine adesea malignă. Asocierea hipertensiunii arteriale este observată la pacienții cu afectare renală bilaterală. În studiul său M.E. Aksenova a constatat că hipertensiunea arterială poate apărea nu numai la pacienți cu NR, dar și la copii cu RVU, indiferent de gradul de afectare. Potrivit lui A.N. Țigin, cauza hipertensiunii renale în copilărie în 30-60 % este rezultatul NR, care, la rândul său, este și una dintre principalele cauze ale BRC [77]. Astăzi, hipertensiunea nefrogenă la populația pediatrică nu este doar foarte frecventă, dar și o patologie insuficient diagnosticată. Dezvoltarea hipertensiunii arteriale în pielonefrita cronică este lentă, cu evoluție malignă și se determină adesea doar în stadiul tardiv al bolii. La o mare parte a copiilor creșterea tensiuni arteriale (TA) este asimptomatică. Pentru a stabili un diagnostic de hipertensiune arterială, gradul de severitate al acesteia, este necesar să se evalueze corect maladia dată.

Indubitabil, o eficiență mai mare a prevenirii și a tratamentului hipertensiunii arteriale este asigurată de diagnosticarea acesteia în stadiile precoce ale bolii în copilărie, și nu în stadiul de stabilizare și deteriorare al organelor. Astfel, o sarcină importantă a unui medic pediatru, nefrolog pediatru este detectarea în timp util a hipertensiunii arteriale la copiii cu RVU pentru a elabora tactici suplimentare de gestionare a acestor pacienți. Mai mulți factori cauzali pot influența profilul zilnic al tensiunii arteriale la copii. Dar sunt necesare cercetări suplimentare pentru a evalua importanța fiecăruia dintre ei, precum și rolul lor la afectarea cardiacă în hipertensiunea arterială la copii. Studierea problemei RVU, a caracteristicilor clinice și diagnosticului precoce al nefropatiei de reflux la copii sunt de o importanță majoră, deoarece dezvoltarea hipertensiunii și a BRC este o componentă a pielonefritei diagnosticate și tratate prematur, care s-a declanșat deja în copilărie. Studii recente denotă că malformațiile congenitale renourinare se dezvoltă ca rezultat atât al dereglărilor ontogenezei intrauterine, cât și postnatal. Unii autori afirmă că lipsa manifestărilor specifice clinico-funcționale se datorează particularităților compensator-adaptive ale organismului în creștere, iar cele morfologice sunt frecvent mascate de un proces inflamator specific sau nespecific persistent, fapt ce face dificil diagnosticul malformației preexistente din start.

Menționăm că malformațiile renourinare au fost și rămân o mare provocare în ceea ce privește strategia terapeutică și poate crea mari probleme de diagnostic, diagnostic diferențial, prognostic pentru patologia dată. Studiile denotă că epidemiologia malformațiilor congenitale renourinare la copii este reflectată insuficient, diagnosticul este stabilit în perioade tardive, având consecințe economico-sociale majore. Lipsa unui algoritm de conduită pre-, intra- și postoperator axat pe metode imagistice moderne bioumorale, cele morfopatologice, constituie un argument incontestabil în ce privește actualitatea și importanța problemei abordate.

Putem conchide, că pacienții cu disfuncții evolutive reno-urinare trebuie să fie supuși studiilor multidisciplinare.

CONCLUZII

1. Afecțiunile malformative renourinare reprezintă o importantă problemă de sănătate publică la nivel mondial din cauza morbidității ridicate, a complicațiilor asociate, în special a insuficienței renale cronice.
2. Se constată dificultăți de diagnostic la copii cu reflux vezicoureteral în perioada pre- și neonatală care ar aprecia conduita de tratament chirurgical.
3. Afecțiunile malformative respective și complicațiile lor compromit imunitatea organismului în creștere, mai cu seamă a copiilor de vârstă fragedă.
4. Conform numeroaselor cercetări în domeniul urologiei, la copil se cer studii aprofundate, care au ca scop reducerea dezvoltării invalidității.

BIBLIOGRAFIE

1. Ingelfinger D., Kalantar-Zade K., Shefer F. Sosredotochim vnimanie na periode detstva, predotvratim posledstviya zabolevaniy pochek, in: Nefrologiya 2016; 20(2):10-7.

2. Kutyrlo I.E., Savenkova N.D. CAKUT-sindrom u detey, in: Nefrologiya 2017; (3):18-24.

3. Verbitsky M., Westland R., Perez A. et al. The copy number variation landscape of congenital anomalies of the kidney and urinary tract, in: Nature Gen 2019; 51(1):117-27.

4. Chiodini B., Ghassemi M., Khelif K., Ismaili K. Clinical outcome of children with antenatally diagnosed hydronephrosis, in: Front Pediatr 2019; 7:103.

5. Avni F., Tondeur M., Papadopoulou F., Lahoche A. Vesico-ureteric reflux, in: Pediatr Urogenit Radiol 2018; 491-515.

6. Renda R. Renal outcome of congenital anomalies of the kidney and urinary tract system: a single-center retrospective study, in: Minerva Urol Nephrol 2018; 70(2):218-25.

7. Morello W., La Scola C., Alberici I., Montini G. Acute pyelonephritis in children, in: Pediatr Nephrol 2016; 31(8):1253-65.

8. Josefin N., Sofia S., Ulla S.,et. al. The Swedish Infant High-Grade Reflux Trial: UTI and Renal Damage, in: J Pediatr Urol. 2017;13(2):146-154, doi: 10.1016/j.jpurol.2016.12.023

9. Qureshi AH., Ajayi O., Schwaderer AL., Hains DS. Decreased Identification of Vesicoureteral Reflux: A Cautionary Tale, in: Front Pediatr. 2017 Aug 11; 5:175, doi: 10.3389/fped.2017.00175

10. Austin P.F., Bauer S.B., Bower W. et al. The standardization of terminology of lower urinary tract function in children and adolescents: update report from the standardization committee of the International Children's Continence Society, in: Neurourol Urodyn 2016; 35(4): 471-481.

11. Jakub Zieg. Vesicoureteric Reflux in Children: Many Questions Still Unanswered, in: Cas Lek Cesk. 2016;155(3):31-34.

12. Hajiyev P., Burgu B. Contemporary Management of Vesicoureteral Reflux, in: Eur Urol Focus. 2017 Apr; 3(2-3):181-188.

13. Babu R., Chowdhary S. Controversies Regarding Management of Vesico-ureteric Reflux, in: Indian J Pediatr. 2017 Jul; 84(7):540-544, doi: 10.1007/s12098-017-2359-4

14. Yeung C., Chowdhary S., Sreedhar B. Minimally Invasive Management for Vesicoureteral Reflux in Infants and Young Children, in: Clin Perinatol, 2017 Dec; 44(4):835-849, doi: 10.1016/j.clp.2017.08.008

15. Hutch J. Theory maturation of the intravesical ureter, in: J. Urol (Baltimore), 1961, Vol. 86, pp. 534-535.

16. Sépibus R., Cachat F., Meyrat B., Dushi G., Boubaker A., Faouzi M., Girardin E., Chehade H. Urinary albumin excretion and chronic kidney disease in children with vesicoureteral reflux, in: J Pediatr Urol. 2017 Dec; 13(6):592.e1-592.e7, doi: 10.1016/j.jpurol.2017.04.004

17. Lee LC, Lorenzo AJ, Koyle MA. The role of voiding cystourethrography in the investigation of children with urinary tract infections, in: Can Urol Assoc J. 2016. May-Jun; 10(5-6):210-214.

18. Stein R., Bogaert G., Dogan H.S. et al. EAU/ESPU guidelines on the management of neurogenic bladder in children andadolescent part I diagnostics and conservative treatment, in: Neurourology and Urodynamics, 2020; 39:45-57.

19. Wu C., Franco I. Management of vesicoureteral reflux in neurogenic bladder, in: Investig Clin Urol. 2017 Jun; 58(Suppl 1):S54-S58, doi: 10.4111/icu.2017.58.S1.S54

20. Loukogeorgakis SP, Burnand K, MacDonald A, Wessely K, De Caluwe' D, Rahman N, Farrugia MK. Renal scarring is the most significant predictor of breakthrough febrile urinary tract infection in patients with simplex and duplex primary vesico-ureteral reflux, in: J Pediatr Urol. 2020 Apr; 16(2):189.e1-189.e7, doi: 10.1016/j.jpurol.2019.11.018

21. Lee KH, Gee HY, Shin JI. Genetics of vesicoureteral reflux and congenital anomalies of the kidney and urinary tract, in: Investig Clin Urol. 2017 Jun; 58(Suppl 1):S4-S13, doi: 10.4111/icu.2017.58.S1.S4

22. Danka P., Irmina S.P., Amela B. Vesicoureteral Reflux and Renal Scarring in Infants After the First Febrile Urinary Tract Infection, in: Med Arch. 2018;72(4):272-275, doi: 10.5455/medarh.2018.72.272-275

23. Thergaonkar RW, Hari P. Current Management of Urinary Tract Infection and Vesicoureteral Reflux. Indian J Pediatr. 2020 Aug;87(8):625-632, doi: 10.1007/s12098-019-03099-9

24. Siomou E, Giapros V., Serbis A., Makrydimas G., Papadopoulou F. Voiding urosonography and voiding cystourethrography in primary vesicoureteral reflux associated with mild prenatal hydronephrosis: a comparative study, in: Pediatr Radiol. 2020 Jul 7, doi: 10.1007/s00247-020-04724-y

25. Alberici I., La Manna A., Pennesi M., Starc M., Scozzola F., Nicolini G., Toffolo A. First urinary tract infections in children: the role of the risk factors proposed by the Italian recommendations, in: Acta Paediatr. 2019 Mar, 108(3):544-550, doi: 10.1111/apa.14506

26. Shaikh N, Rajakumar V, Peterson CG, Gorski J, Ivanova A, Gravens Muller L, Miyashita Y, Smith KJ. Cost-Utility of Antimicrobial Prophylaxis for Treatment of Children With. Vesicoureteral Reflux, in: Front Pediatr. 2020 Jan 10;7:530, doi: 10.3389/fped.2019.00530

27. Zambaiti E, Sergio M, Di Pace MR, Casuccio A, Cimador M. The fate of implant after endoscopic injection of dextranomer/hyaluronic acid in vesicoureteral reflux: time to partial reabsorption and stabilization, in: J Pediatr Urol. 2020 Apr;16(2):191.e1-191.e6, doi: 10.1016/j.jpurol.2019.12.010

28. Mola G., Wenger TR., Salomonsson P., Knudsen I., Madsen J., Møller S., Olsen B., Vinicoff P., Thorup J, Cortes D. Selective imaging modalities after first pyelonephritis failed to identify significant urological anomalies, despite normal antenatal ultrasounds, in: Acta Paediatr. 2017 Jul;106(7):1176-1183, doi: 10.1111/apa.13894

29. Wu C., Franco I. Management of vesicoureteral reflux in neurogenic bladder, in: Investig Clin Urol. 2017 Jun; 58(Suppl 1):S54-S58, doi: 10.4111/icu.2017.58.S1.S54

30. Dönmez Mİ., Carrasco A Jr., Saltzman AF., Vemulakonda V., Wilcox DT. Long-term outcomes of cutaneous vesicostomy in patients with neuropathic bladder caused by spina bifida, in: J Pediatr Urol. 2017 Dec;13(6):622.e1-622.e4, doi: 10.1016/j.jpurol.2017.05.015

31. Haid B., Roesch J., Strasser C., Oswald J. The method of urine sampling is not a valid predictor for vesicoureteral reflux in children after febrile urinary tract infections, in: J Pediatr Urol., 2017 Oct; 13(5):500.e1-500.e5, doi: 10.1016/j.jpurol.2017.01.025

32. Murugapoopathy V., McCusker C., Gupta I.R. The pathogenesis and management of renal scarring in children with vesicoureteric reflux and pyelonephritis, in: Pediatr Nephrol. 2020;35(3):349-357, doi: 10.1007/s00467-018-4187-9

33. Li Y., Wen Y., He X., Li Y., Wu J., Feng J., Wang Q., Wen J. Application of clean intermittent catheterization for neurogenic bladder in infants less than 1 year old, in: NeuroRehabilitation, 2018; 42(4):377-382, doi: 10.3233/NRE-172366

34. Visuri S., Jahnukainen T., Taskinen S. Prenatal complicated duplex collecting system and ureterocele-Important risk factors for urinary tract infection, in: J Pediatr Surg. 2018 Apr; 53(4):813-817, doi: 10.1016/j.jpedsurg.2017.05.007

35. Soulier V., Scalabre A., Lopez M., Li C., Thach S., Vermersch S., Varlet F. Laparoscopic vesico-ureteral reimplantation with Lich-Gregoir approach in children: medium term results of 159 renal units in 117 children, in: World J Urol. 2017, Nov;35(11):1791-1798, doi: 10.1007/s00345-017-2064-y

36. Çitamak B., Bozaci A.C., Altan M., et. al. Surgical outcome of patients with vesicoureteral reflux from a single institution in reference to the ESPU guidelines: a retrospective analysis, in: J Pediatr Urol. 2019; 15(1):73.e1–73.e6, doi: 10.1016/j.jpurol.2018.10.017

37. Andrew JK., Angela MA. Evolving Surgical Management of Pediatric Vesicoureteral Reflux: Is Open Ureteral Reimplantation Still the 'Gold Standard'?, in: Int Braz J Urol. 2020;46(3):314-321, doi: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2020.99.05

38. Hideshi M., Yutaro H., Takahiko M., et. al. Guidelines for the Medical Management of Pediatric Vesicoureteral Reflux, in: Int J Urol. 2020, doi: 10.1111/iju.142231689/5000

39. Pokrajac D., Sefic-Pasic I., Begic A. Vesicoureteral Reflux and Renal Scarring in Infants After the First Febrile Urinary Tract Infection, in: Med Arch. 2018; 72:272-275, doi: 10.5455/medarh.2018.72.272-275

40. De Vargas A. Vesicoureteric reflux: A family study / De Vargas A. [et al.], in: Medecal genetics, 1978. Vol. 15, pp. 85-96.

41. Noe H.N. The long-term results of prospective sibling reflux screening, in: J. Urol., 1992. Vol. 148, p. 1739.

42. Zorin I.V., Vyalkova A.A. Prediction of progression of tubulointerstitial damage in children with reflux nephropathy, in: Nephrology (Saint-Petersburg). 2015; 19(3):65-71.

43. Zaykova N., Dlin V. Diagnostica reflyuks-nefropatii u detuy rannegogo vozrasta, in: Practika pediatra, nr. 2, 2021, pp. 54-59.

44. Chandra M. Reflux nephropathy, urinary tract infection and voiding disorders / M. Chandra, in: Pediatr., 1995, Vol. 7, pp. 164-170.

45. Zorkin S.N. K voprosu o profilaktike retsidivov infektsii mochevykh putey u detey / S.N. Zorkin, V.G. Pinelis, T.N. Gusarova, in: Russkiy meditsinskiy zhurnal, 2006, T. 14, nr. 12, pp. 925-928.

46. Ademola B.L., Atanda A.T., Aji S.A., Abdu A. Clinical, morphologic and histological features of chronic pyelonephritis: An 8-year review, in: Niger Postgrad Med J. 2020;27(1):37-41, doi: 10.4103/npmj.npmj_109_19

47. McLeod D., Ching C., Sebastião Y., Greenberg J., Furth S., McHugh K., Becknell B. Common clinical markers predict end-stage renal disease in children with obstructive uropathy, in: Pediatr Nephrol, 2019 Mar; 34(3):443-448, doi: 10.1007/s00467-018-4107-z

48. Gobbi D., Fascetti Leon F., Gnech M., Midrio P., Gamba P., Castagnetti M. Management of Congenital Urethral Strictures In Infants. Case Series, in: Urol J. 2019 Feb 21;16(1):67-71, doi: 10.22037/uj.v0i0.4045

49. Makosiej R., Orkisz S., Czkwianianc E. Morphological study of the ureterovesical junction in children, in: J Anat. 2018 Mar; 232(3):449-456, doi: 10.1111/joa.12752

50. Gaither T., Cooper C., Kornberg Z., Baskin L., Copp H. Risk Factors for the Development of Bladder and Bowel Dysfunction, in: Pediatrics, 2018 Jan; 141(1):e20172797, doi: 10.1542/peds.2017-2797

51. Morozova O., Levitskii P., Morozov D., Maltseva L. Mechanisms of Nephrosclerosis Development in Children with Vesicoureteral Reflux, in: Annals of the Russian Academy of Medical Sciences. 2018; 73(4):273-278.

52. Zaicova N.M., Dlin V.V., Sinitsyna L.A., Gudumac V.S., Korsunsky A.A., Gackan S.G. Microalbuminuria and P2-microglobulinuria in children with vesicoureteral reflux and reflux nephropathy, in: Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii (Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics). 2014; 59(5):69-76.

53. Morozova O., Lacomova D., Zaharova N., Maltseva Z., Minasova Z., Morozov D. Refliux- nefropatia u detei: patogenez i prognoz, in: Urologia nr. 3, pp. 150-154. 2021, doi: https://dx.doi.org/10.18565/urology.2021.3.150-154

54. Morozova O., Morozov D., Lakomova D., Yakovlev V., Rostovskaya V., Budnik I., Mal'tseva L. Reflyuks -nefropatiya u detey: rannyaya diagnostika i monitoring. Urologiya, nr. 4. 2017. pp. 107-112, doi:10.18565/urol.2017.4.107-112

55. Mane N., Sharma A., Patil A., Gadekar C., Andankar M., Pathak H. Comparison of contrast-enhanced voiding urosonography with voiding cystourethrography in pediatric vesicoureteral reflux, in: Turk J Urol. 2018 May; 44(3):261-267, doi: 10.5152/tud.2018.76702

56. Arlen AM, Cooper CS. New trends in voiding cystourethrography and vesicoureteral reflux: Who, when and how?, in: Int J Urol. 2019 Apr; 26(4):440-445, doi: 10.1111/iju.13915. Epub 2019 Feb 14.

57. Zakharova I.N., Gerasimova N.P., Savel'eva O.P. Radioizotopnye metody issledovaniya pri pielonefrite u detey, in: Pediatriya, 2005; 4: 104-110.

58. Prasad M., Cheng E. Imaging studies and biomarkers to detect clinically meaningful vesicoureteral reflux, in: Investig Clin Urol., 2017 Jun; 58(Suppl 1): S23-S31, doi: 10.4111/icu.2017.58. S 1.S23

59. Valério FC., Lemos RD., de C Reis AL., Pimenta LP., Vieira ÉL., Silva A. Biomarkers in vesicoureteral reflux: an overview, in: Biomark Med. 2020, Jun; 14(8):683-696, doi: 10.2217/bmm-2019-0378

60. Park HC, Hwang JH, Kang AY, Ro H, Kim MG, An JN, In Park J, Kim SH, Yang J, Oh YK, Oh KH, Noh JW, Cheong HI, Hwang YH, Ahn C.Urinary N-acetyl-β-D glucosaminidase as a surrogate marker for renal function in autosomal dominant polycystic kidney disease: 1 year prospective cohort study, in: BMC Nephrol. 2012 Aug 30;13:93, doi: 10.1186/1471-2369-13-93

61. Rannyaya diagnostika reflyuks-nefropatii u detey na osnovanii opredeleniya aktivnosti fermentov v moche / G.A. Gadzhimirzaev [i dr.], in: Materialy III Rossiyskogo kongressa. Sovremennye tekhnologii v pediatrii i detskoy khirurgii. M.: Medpraktika, M, 2004, pp. 550-551.

62. Loyd Z. Gistokhimiya fermentov / Z. Loyd., R. Gossrau, T. Shibler – Laboratornye metody: Moskva, 1982. 271 p.

63. Rannyaya diagnostika reflyuks-nefropatii u detey / E.I. Golovacheva [i dr.], in: Rossiyskiy pediatricheskiy zhurnal. 2003, nr. 2, pp. 11-14.

64. Riahinezhad M., Sarrami A., Gheisari A., Shafaat O., Merikhi A., Karami M., Farghadani M., Moslehi M. How may Doppler indices help in the differentiation of obstructive from nonobstructive hydronephrosis?, in: J Res Med Sci. 2018 Aug 23;23:76.

65. Podkhody k diagnostike reflyuks-nefropatii u detey / Derbeneva L.I. [i dr.], in: Materialy III Rossiyskogo kongressa. Sovremennye tekhnologiii v pdiatrii i detskoy khirurgii. M.: Medpraktika-M, 2004, pp. 269-270.

66. Olkhova E.B. Vozmozhnosti ultrazvukovoy otsenki funktsionalnogo sostoyaniya pochek pri reflyuks nefropatii u detey / E.B. Olkhova, E.M. Krylova, I. Efremova, in: Ekhografiya, 2001, T. 2, nr. 1, pp. 61-67.

67. Ul'trazvukovaya (ekho- i doplerograficheskaya) otsenka sostoyaniya pochechnogo krovotoka pri obstruktivnykh uropatiyakh u detey/ L.E. Skutina [i dr.], in: Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika, nr. 2, 2006, pp. 66-74.

68. Dopplerograficheskaya otsenka urodinamiki pri obstruktivnykh uropatiyakh u detey rannego vozrasta / Pykov I.M. [i dr.], in: Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika, 2004, nr. 3, pp. 71-76.

69. Kandur Y., Salan A., Tuten F. Correlation of ultrasonographical findings of hydronephrosis/atrophy with 99m technetium-dimercaptosuccinic acid in childhood: A single-center experience from Turkey, in: Urol Ann. 2018 Jul-Sep;10(3):296-301, doi: 10.4103/UA.UA_120_17

70. Mattoo T., Skoog S., Gravens-Mueller L., Chesney R., Hoberman A., Mathews R., Moxey-Mims M., Ivanova A. Interobserver variability for interpretation of DMSA scans in the RIVUR trial., in: J Pediatr Urol. 2017 Dec; 13(6):616.e1-616.e6, doi: 10.1016/j.jpurol.2017.03.040

71. Tehnetium-99m- DMSA renal SPECT in diagnosing and monitoring pediatric acute pielonephritis / T.C. Yen [et al.], in: J Nucl Med., 1996, 97 (8), pp. 1349-1352.

72. Zakharova I.N., Gerasimova N.P., Savel'eva O.P. Radioizotopnye metody issledovaniya pri pielonefrite u detey, in: Pediatriya 2005; 4: 104-110.

73. Aikawa A, Muramatsu M, Takahashi Y, Hamasaki Y, Hashimoto J, Kubota M, Hyoudou Y, Itabashi Y, Kawamura T, Shishido S.Surgical Challenge in Pediatric Kidney Transplant: Lower Urinary Tract Abnormality Exp Clin Transplant. 2018 Mar; 16 Suppl 1(Suppl 1):20-24, doi: 10.6002/ect.TOND-TDTD2017.L42

74. Ignatova M.S. Rasprostranennost' zabolevaniy organov mochevoy sistemy u detey / M.S. Ignatova, in: Rossiyskiy vestnik perinatologii i pediatrii. – 2000, 45 (1), pp. 24-29.

75. Detskaya khirurgiya: V 3-kh t. / Rukovodstvo. Per. s angl. / pod red. K. U. Ashkraft. SPb. : Khardford, 1996. T. 1. 384 p.

76. Acsenova M.E. Uroveni arterialinogo davlenia u detei s raznoi stepeniu refliux-nefropatii. Materiali III Rissiiscogo congressa. Sovremennie tehnologii v pediatrii i detscoi hirurghii. M., 2004. pp. 262-263.

77. Tsygin A.N. Arterial'naya gipertenziya u detey / A.N. Tsygin, in: Russkiy meditsinskiy zhurnal. 1998, nr. 9, pp. 574-578.

NOTĂ. Lucrarea a fost elaborată în cadrul Programului de Stat 20.80009.8007.32 *Anomaliile congenitale chirurgicale la nou-născut, sugar, adolescent. Chirurgia reconstructivă în afecțiunile malformative congenitale la copil 0-18 ani.*

LIMFANGIOMUL CHISTIC MASIV IZOLAT AL MEDIASTINULUI ANTERIOR LA COPII: DIFICULTĂȚI DE DIAGNOSTIC ȘI TRATAMENT. PREZENTARE DE CAZ CLINIC

CZU: 616-006.2-053.2
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.06

Doctor habilitat în științe medicale **Stanislav BABUCI**[1, 2]
E-mail: babuci@mama-copilul.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1153-4871
Doctor în științe medicale **Ion NEGRU**[1]
E-mail: ionnegru@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-6758-3613
Doctorand, cercetător științific **Igor AMBROS**[1, 2]
E-mail: igorambros2000@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9194-9032
Sergiu MALANCO[1]
E-mail: malanco.s@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7204-0517
Doctor în științe medicale **Vergil PETROVICI**[1, 2]
E-mail: petrovicivergil@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8352-4202
Cercetător științific **Eugenia CREVCEANSCHI**[1]
E-mail: jenika1127@mail.ru
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8208-3174
[1]IMSP Institutul Mamei și Copilului, CNȘPCP „Natalia Gheorghiu”
[2]Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu”

MASSIVE ISOLATED CYSTIC LYMPHANGIOMA OF ANTERIOR MEDIASTINUM IN CHILDREN: DIAGNOSIS AND TREATMENT DIFFICULTIES (clinical case presentation)

Summary. The authors report the case of a two-year-old patient, hospitalized urgently with respiratory distress, radiologically establishing the diagnosis of subtotal pneumonia on the right complicated by the exudative-fibrinous pleurisy. CT showed the presence of a massive closed fluid formation, located subpleurally in the right hemi thorax (closed pleurisy), and associated with subtotal passive atelectasis of the right lung with no signs of destruction of lung tissue. After the installation of the intrathoracic drain, the fluid collection persisted. After thoracoscopy, surgery was performed, the patient undergoing a latero-posterior thoracotomy on the right with radical resection of the lymphangioma, which came from the anterior mediastinum. Histopathological and immunohistochemical examination confirmed the diagnosis.

Conclusion. Mediastinal cystic lymphangioma in children can mimic a pleural effusion, which causes certain errors in surgical conduct. The final diagnosis is confirmed only by histological examination.

Keywords: child, lymphangioma, mediastinum, thoracotomy, thoracoscopy.

Summary. Autorii raportează cazul unui pacient cu vârsta de 2 ani, cu limfangiom mediastinal chistic izolat de dimensiuni mari. Copilul a fost internat de urgență cu detresă respiratorie, prin intermediul examenului radiologic fiind stabilit diagnosticul de pneumonie subtotală pe dreapta complicată cu pleurezie exudativ-fibrinoasă. Tomografia computerizată (a depistat prezența unei formațiuni lichidiene închistate masive, localizate subpleural în hemitoracele drept (pleurezie închistată), asociată cu atelectazia pasivă subtotală a plămânului drept fără semne de distrucție a țesutului pulmonar. După instalarea drenajului intratoracic colecția lichidiană a persistat. După toracoscopie s-a intervenit chirurgical, fiind efectuată o toracotomie latero-posterioară pe dreapta, cu rezecția radicală a limfangiomului care provenea din mediastinul anterior. Examenul histopatologic și imunohistochimic a confirmat diagnosticul.

Concluzie. Limfangiomul chistic mediastinal la copii poate mima imagistic o efuziune pleurală care determina anumite erori de conduită chirurgicală. Diagnosticul final este confirmat doar prin examenul histologic.

Cuvinte-cheie: pacient cu vârsta de 2 ani, limfangiom, mediastin, toracotomie, toracoscopie.

INTRODUCERE

Limfangiomul chistic, descris și sub denumirea de higrom chistic, este o malformație congenitală hamartomatoasă benignă, care constă din spații chistice de diferite dimensiuni ce rezultă din proliferarea focală a vaselor limfatice. Aproximativ 65 % dintre limfangioame sunt observate la naștere, în timp ce 80-90 % dintre cazuri sunt diagnosticate în primii doi ani de viață [1; 2]. La copii, limfangiomul chistic mediastinal are o incidență de circa 0,7-6 % din totalitatea formațiunilor tumorale mediastinale [3; 4; 5].

În acest context, este relevant sub aspectul soluției medicale identificate cazul clinic rar al unui copii cu vârsta de 2 ani, cu limfangiom mediastinal chistic izolat de dimensiuni impresionante care a fost rezolvat chirurgical prin abord deschis – toracotomie.

PREZENTAREA CAZULUI CLINIC

Pacientul A., cu vârsta de 2 ani, a fost internat în regim de urgență, cu simptome de febră (38,5 °C), tuse pronunțată slab productivă, dispnee. Manifestările clinice au debutat cu circa 18 ore în urmă. Examenul obiectiv a pus în evidență cianoză periorală, atenuarea semnificativă a respirației în zonele medii și inferioare ale plămânului drept. Explorările bioumorale au indicat o anemie neînsemnată, leucocitoză cu devierea formulei leucocitare spre stânga și limfopenie.

Radiografia toracică, la internare (figura 1), a decelat o formațiune chistică, de dimensiuni importante, o pneumonie subtotală pe dreapta complicată cu pleurezie exudativ-fibrinoasă.

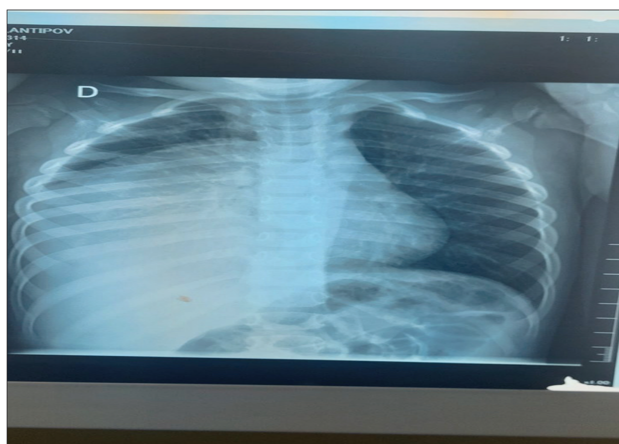


Figura 1. Pacientul A., 2 ani. Radiografie toracică preoperatorie: opacifierea omogenă și intensivă a lobului pulmonar mediu și celui inferior, conturul mediastinal și diafragmal pe dreapta șters; sinusul pleural pe dreapta opacifiat; mediastinul fără deplasare, fiind constatată reacția pleurei inferioare și îngroșarea pleurei paracostale pe dreapta; pulmonul stâng de volum obișnuit, transparent.

Tomografia computerizată cu contrastare (figura 2) a relatat semne imagistice sugestive ale unei formațiuni lichidiene închistate masive, localizată subpleural în hemitoracele drept (pleurezie închistată), asociată cu atelectazia pasivă subtotală a pulmonului drept fără semne de distrucție a țesutului pulmonar. Mediastinul deplasat moderat spre stânga.

Inițial s-a recurs la puncția și drenarea cavității pleurale, obținându-se 70 ml lichid transparent de culoare gălbuie, ulterior eliminarea lichidului prin drenul instalat stopându-se, iar la examenul radiologic s-a constatat o micșorare nesemnificativă a colecției lichidiene (figura 3), fapt care a servit ca indicație pentru tratament chirurgical.

S-a recurs la abord toracoscopic pe dreapta, care a depistat o formațiune chistică cu conținut lichid, polilobulară. Ținând cont că formațiunea adera intim la pericard și pleura parietală, s-a decis să se intervină prin toracotomie latero-posterioară în spațiul intercostal V. La deschiderea cavității pleurale a fost

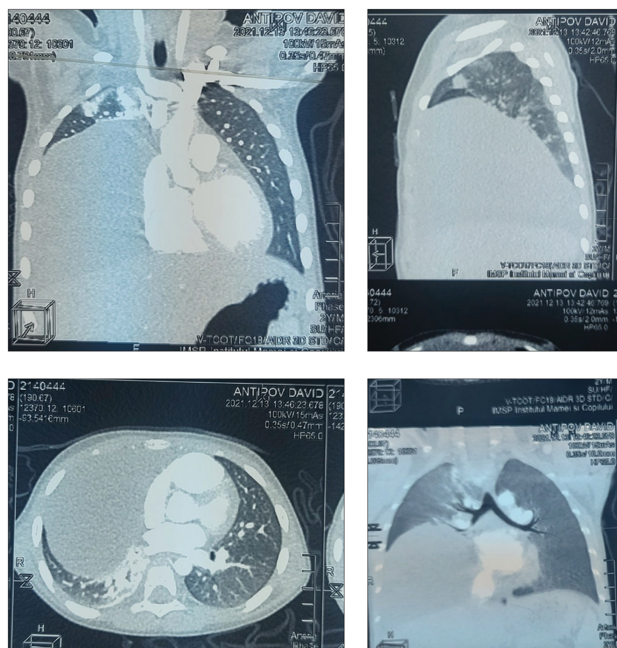


Figura 2. Pacientul A., 2 ani. CT preoperator: în proiecția hemitoracelui drept, cu extindere subpleurală anterior, posterior și bazal, se vizualizează o formațiune lichidiană masivă uniloculară, clar conturată, cu dimensiunile 6,1 cm x 10,7 cm x 8,1 cm, conținut lichidian omogenic (densitatea până la +18 UH), grosimea capsulei, ilimetrică; post-contrast: amplificare omogenă moderată. Se determină atelectazia subtotală a plămânului drept și comprimarea organelor mediastinului cu deplasarea spre stânga. Concluzie: Formațiune lichidiană masivă închistată în proiecția hemitoracelui drept – pleurezie închistată, asociată cu atelectazia pasivă, subtotală a plămânului drept fără semne de distrucție a țesutului pulmonar și deplasarea moderată a mediastinului spre stânga.

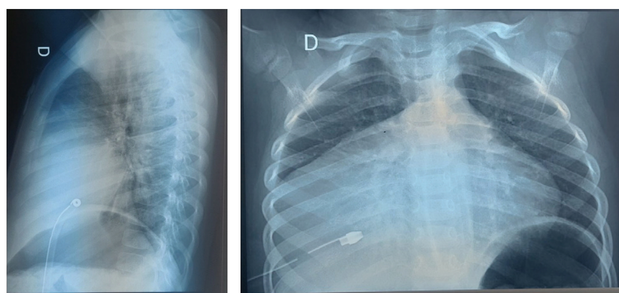
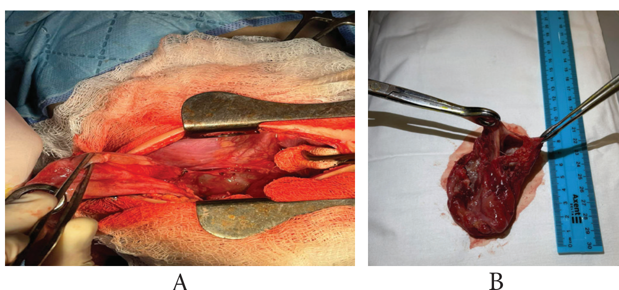


Figura 3. Pacientul A., 2 ani. Radiografie toracică în două proiecții efectuată după aplicarea drenului intratoracic (explicații în text).



A B

Figura 4. Aspectul intraoperator al limfangiomului chistic după puncție și aspirarea conținutului lichid (A) și piesa de rezecție (B).

depistată o formațiune tumoral-chistică masivă sferică, multicamerală, care ocupa circa 2/3 din hemitoracele drept, având originea din mediastinul anterior. Lobii pulmonari mediu și inferior atelectaziați. După puncție și înlăturarea conținutului lichid, formațiunea chistică a fost mobilizată cu unele dificultăți tehnice, îndeosebi în zonele unde adera intim pericardul și cupola hemidiafragmului, ulterior fiind excizată complet (figura 4). După hemostază s-a recurs la refacerea planului anatomic cu drenarea cavității pleurale.

La 48 de ore postoperator a fost documentată radiologic expansionarea totală a segmentelor pulmonare atelectaziate ale plămânului drept, drenul intratoracic fiind îndepărtat (figura 5). Evoluția clinică postoperatorie a fost satisfăcătoare, fără complicații și fără recidivă. La șase luni de urmărire, pacientul a fost bine, iar examenul radiologic nu a constatat date de recidivă.

Investigarea bacteriologică a conținutului lichid al formațiunii chistice nu a stabilit creșteri bacteriene.

Examenul histologic a confirmat diagnosticul de limfangiom chistic multicameral benign, formațiunea fiind formată din pereți și septuri din țesut conjunctiv-lax cu insule celulo-adipoase. La nivelul capsulei s-a constatat țesut muscular. De asemenea, și la nivelul septurilor au fost observate elemente ale musculaturii netede, cum ar fi miocite și fascicole dezordonate situate în țesutul conjunctiv, pe când suprafețele erau tapetate cu componentă endotelială. Adiacent suprafețelor interne ale chisturilor erau prezente structuri

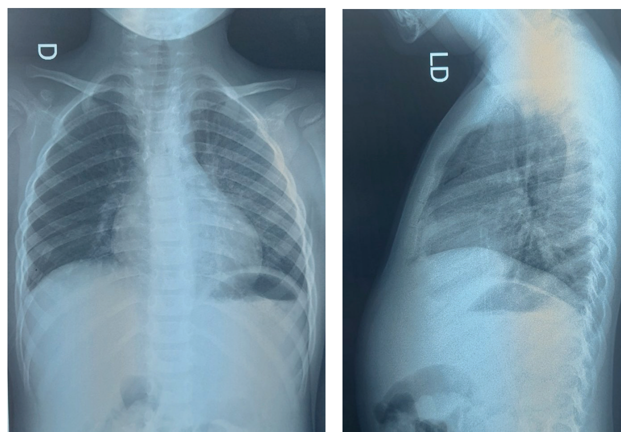


Figura 4. Pacientul A., 2 ani. Radiografie toracică în două proiecții efectuată la 48 de ore postoperator: volumul pulmonar obișnuit, desenul pulmonar accentuat, opacități pneumonice mu se depistează, sinusurile pleurale libere; pe dreapta se observă îngroșarea pleurei paracostale, prezența drenului intratoracic.

pseudofoliculare și foliculare limfoide de diverse dimensiuni localizate dispersat sau în mici platouri. În unele chisturi puteau fi văzute proieminări pseudopolipoase polimorfe tisulare limfo-nodulare non-displazice, având aspect labirintic. În formațiunile chistice era prezent conținut seros-proteic eozinofil de diversă intensitate (figura 5). Modificări morfopatologice similare constatate în limfangiomul mediastinului anterior au fost descrise și de alți autori [6]. Prin testarea imunohistochimică cu anticorpul D2-40 s-a determinat originea certă a fenotipului endotelial limfatic vascular la nivelul componentei epiteliale chistico-cavitare (figura 5D).

Discuții. Conform clasificării propuse de B.H. Landing și S. Farber (1956), limfangioamele sunt clasificate în patru tipuri histologice: simple (capilare), chistice (higrom), cavernoase și hemolimfangiom, care este o combinație de hemangiom și limfangiom [7].

Limfangiomul chistic, descris de C. Wernher în 1843, se caracterizează prin prezența unor spații chistice mari, căptușite cu celule endoteliale și umplute cu lichid limpede proteic sau chilos. Etiologia malformațiilor limfatice rămâne neînțeleasă. Se consideră că limfangioamele chistice rezultă din sechestrarea țesutului limfatic, care este izolat de sistemul limfatic [1]. Unele studii au sugerat că limfangioamele pot fi cauzate de mutații de activare somatică ale genei PIK3CA [8].

Mai frecvent, limfangioamele chistice sunt localizate în regiunile cervicală (75 %) și axilară (20 %), higromele chistice mediastinale izolate fiind întâlnite foarte rar [9]. Majoritatea higroamelor chistice mediastinale sunt localizate în compartimentele superior și anterior, poziția posterioară fiind una excepționa-

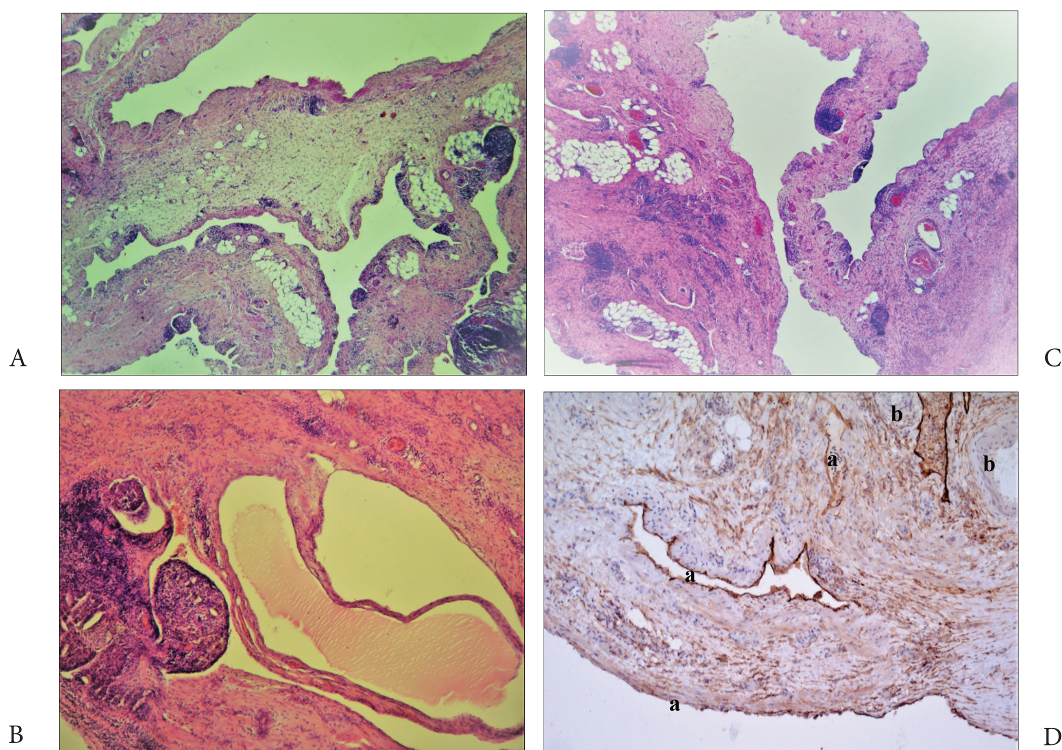


Figura 5. Aspectul structural histologic al limfangiomului mediastinal: A – aspect multicavitar cu septuri din țesut conjunctiv lax cu insule adipoase, suprafețe tapetate cu componentă celulară epitelială și musculară netedă; B – structuri nodulare și pseudofoliculare limfoide și infiltrate limfocitare la nivel de septuri; C – chisturi ocluzionante cu conținut sero-proteic rozaceu și structuri pseudopolipoase polimorfocelulare la nivelul cavităților. x100. Color. H&E. D – reacție imunohistochimică anticorpului anti D2-40, sistemul de v*izualizare EnVision TM FLEX:* a) reacție imunohistochimică pozitivă anti D2-40 a endoteliului formațiunilor vasculare cavitar chistic; b) reacție imunohistochimică negativă D2-40 la endoteliul vaselor sanguine

lă [4]. Limfangioamele mediastinale la copii sunt în mare parte asimptomatice, sunt detectate incidental sau se pot manifesta printr-o simptomatologie cardio-respiratorie, cel mai frecvent prezentând detresă respiratorie (tuse, dispnee), dureri toracice sau semne de compresie venoasă [9; 10].

Limfangioamele sunt formațiuni benigne, care se pot complica prin asocierea infecțiilor, a hemoragiei chistice, sindromului venei cave superioare, comprimării căilor respiratorii, chilotoraxului și chilopericardului [1].

Diagnosticul prezumat al formațiunilor chistice mediastinale se pune pe baza depistării unei leziuni chistice la o radiografie toracică, unde apare ca mase rotunde, bine circumscrise. CT și RMN sunt modalități utile pentru a demonstra o leziune chistică, bine capsulată, absența calcificării, cu definirea extinderii anatomice a masei cu precizie, precum și relația acesteia cu structurile din apropiere [1; 11].

Diagnosticul diferențial al formațiunilor chistice mediastinale anterioare include: chistul bronhogen, duplicaturile esofagiene, chistul pericardic în unghiul cardiofrenic și teratomul [12; 13].

Examenul morfopatologie este o opțiune obligatorie în diagnosticul definitiv al limfangioamelor, fiind constatată prezența unor spații dilatate chistice, cu conținut eozinofil, căptușite cu endoteliu, care conțin adesea limfocite [14]. În unele cazuri, originea limfatică a acestor leziuni este dificil de demonstrat histopatologic. În aceste cazuri se recurge la imunohistochimie cu utilizarea anticorpilor monoclonali D2-40, care reacționează în mod specific cu endoteliul limfatic [6; 15].

Excizia chirurgicală constituie tratamentul de elecție pentru limfangiomul chistic mediastinal, abordul prin toracotomie oferind o expunere excelentă pentru o disecție radicală a formațiunii chistice, esențială pentru a preveni reapariția și un prognostic favorabil [9]. Unii autori relatează despre fezabilitatea rezecției formațiunilor chistice mediastinale prin utilizarea procedeului de chirurgie toracoscopică videoasistată, care poate fi o alternativă bună la intervențiile deschise [16]. Sunt propuse și alte opțiuni de tratament adjuvant, cum ar fi radioterapia sau injectarea de substanțe sclerozante (bleomicină, OK-432 etc.) [2; 17].

CONCLUZII

Limfangiomul chistic mediastinal la copii de vârstă fragedă se poate prezenta ca o leziune chistică uriașă, imitând imagistic o efuziune pleurală, care poate determina anumite greutăți de diagnostic și erori de conduită terapeutică.

Deși limfangiomul chistic mediastinal se întâlnește rar, acesta trebuie luat în considerare în diagnosticul diferențiat al formațiunilor chistice mediastinale la copii de diversă vârstă.

Îndepărtarea completă a limfangioului chistic mediastinal urmează să fie efectuată în baza unei evaluări preoperatorii precise, pentru a exclude leziunea structurilor anatomice intratoracice adiacente în timpul intervenției chirurgicale.

Constatările morfopatologice și imunohistochimice sunt decisive în stabilirea diagnosticului definitiv.

BIBLIOGRAFIE

1. Salehi M., Landis M., Inculet R., Wiseman D. Case report of a rare cystic mediastinal lymphangioma mimicking recurrent pleural effusion. Hindawi Case Rep. Radiol. 2019. Art.ID 1301845. 3 p. https://doi.org/10.1155/2019/1301845
2. Erikci V.S. Intralesional bleomycin sclerotherapy in children with lymphangiomas: A review article, in: Anaest. & Sur. Open Access J. 2020. 2(3):3p. ASOAJ.MS.ID.000539, doi: 10.33552/ASOAJ.2020.02.000539
3. Sokouti M., Rostambeigi N., Halimi M., Rasihashemi S.Z. A huge lymphangioma mimicking pleural effusion with extension to both chest cavities: a case report and review of literature, in: Iran J. Med. Sci. 2015. 40(2):181-4.
4. Das S., Eshpuniyani P., Thombare B. Isolated mediastinal cystic şymphangioma – a rare case report, in: J. Med. Res. 2017. 3(2):45-7.
5. Dionísio A.C., Gomes R., Cernadas E., Caballero I., Proença J., Lages D., Vicente L. Giant cystic mediastial lymphangioma, in: EJCRIM, 2019.7, doi:10.12890/2019_001323
6. Khobta N., Tomasini P., Trousse D., Maldonado F., Chanez P., Astoul Ph., in: Eur. Resp. Rev. 2013. 22: 91-3; doi: 10.1183/09059180.00002212
7. Li Y., Pang X., Yang H., Gao C., Peng B. Hemolymphangioma of the wast: A case report and review of the literature, in: Oncol. Lett., 2015, 9(6):2629-32.
8. Boscolo E., Coma S., Luks V.L., Greene A.K., Klagsbrun M.,Warman M.L., Bischoff J. AKT hyper-phosphorylation associated with PI3K mutations in lymphatic endotelial cells from a patient with lymphatic malformation, in: Angiogenesis, 2015, 18(2):151-162.
9. Kavunkal A.M., Ramkumar J., Gangahanumaiah S., Parimelazhagan K.N., Cherian V.K. Isolated mediastinal cystic lymphangioma in a child, in: J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 2007. 134:1596-7.
10. Pham N.M.H., Alexander P.M.A., Chow C.W., Jones B.O., d'Udekem Y., Konstantinov I.E. Anterior mediastinal lymphangioma in an infant: diagnosis and surgical management, in: Heart, Lung and Circul. 2012, 21(5), 289-91.
11. Correia F.M., Seabra B., Rego A., Duarte R., Miranda J. Cystic lymphangioma of the mediastinum, in: Bras. Pneumol. 2008. 34(11):994-6.
12. Adaletli I., Towbin A.J., Ozbayrak M., Madazli R. Anterior mediastinal lymphangioma: pre- and postnatal sonografic findings, in: Clin. Ultrasound. 2013. 41:383-5.
13. Ulaş A.B., Aydin Y., Eroglu A. Comparison of video-assisted thoracoscopic surgery and thoracotomy in the treatment of mediastinal cysts, in: Turk. J. Thor. Cardiovasc. Surg. 2018. 26(2):265-71.
14. Khalizadeh S., Hassanzad M., Cheraghyandi A., Abdollah M.P., Khodayari A.A., Javaherzadeh M. Mediastinal lymphangioma in a child, in: Tanaffos. 2012, 11(2):58-60.
15. Frimer Z., Fink D., Cytter-Kuint R., Doviner V., Picar E. Pleural-based intrathoracic cystic lymphangioma in an infant mimicking a pneumonia. Hindawi Case Rep. Pediatr. 2019. Art. ID 7920591. 4 p. https://doi.org/10.1155/2019/7920591
16. Zhou H., Zhong C., Fu Q., Tang S., Luo Q., Yu L., Liu L. Thoracoscopic resection of a huge mediastinal cystic lymphangioma, in: J. Thorac. Dis. 2017. 9(10):E887-E889.
17. Espinosa Munoz E., Ramirez Ocana D., Martin Garcia A.M., Lumbreras Vega L.J., Puentes Zarzuela C. Mediastinal cystic lymphangioma in an Infant: 123I-MIBG scintigraphy in the differential diagnosis of neuroblastoma. Cir Esp. 2020. 98:161-3.

METODELE DE PREDARE A EDUCAȚIEI ANTREPRENORIALE: CAZUL REPUBLICII MOLDOVA

CZU: 37.02:334.7.012
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.07

Doctor în economie, conferenţiar cercetător **Alexandra NOVAC**
E-mail: alecsandra_novac@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4158-4917
Institutul Național de Cercetări Economice

THE ENTREPRENEURSHIP EDUCATION TEACHING METHODS: THE CASE OF REPUBLIC OF MOLDOVA

Summary. Entrepreneurship education is an essential premise for involving young people in entrepreneurial activities and the teaching methods are extremely important in increasing the capacity of individuals to assimilate knowledge and stimulate young people's interest in entrepreneurship. The paper aims to identify the specific of teaching methods used in Moldovan educational institutions, based on the survey of young people – mainly students, masters and doctoral students from universities and students from the technical vocational education institutions, who studied the entrepreneurship course. The survey involved 289 students. The questioning was done face to face or in groups. The results of the study showed that, most of the students highly appreciated such methods that combine theory with practice (such as business plan development), as well as methods that motivate students' activity and cooperation between students and teachers (interactive lessons, group work). Less attractive to young people were economic and mathematical methods (except for doctoral students) and the analysis of legislation by example. Considering that the students show a greater interest for the practical and interactive aspect of the course teaching, one of the conclusions emphasizes that it is relevant to practice the teaching methods, based on the use of experience and experiments (role plays; imitations, etc.).

Keywords: entrepreneurship education, entrepreneurship, teaching methods, higher education, career options, entrepreneurial skills and competences, active teaching methods, traditional methods.

Rezumat. Educația antreprenorială constituie o premisă esențială pentru implicarea tinerilor în activitățile antreprenoriale, iar metodele de predare contribuie esențial la creșterea capacității de asimilare a cunoștințelor și a interesului tinerilor față de domeniul respectiv. Scopul cercetării constă în identificarea specificului metodelor de predare utilizate în instituțiile de învățământ din Republica Moldova, în baza sondajului aplicat tinerilor – în principal, studenți, masteranzi și doctoranzi ai universităților și elevi ai instituțiilor de învățământ profesional tehnic, care au studiat disciplina privind Bazele antreprenoriatului. În cadrul chestionării au participat 289 de studenți. Chestionarea s-a realizat față în față sau în grupuri. Rezultatele studiului au arătat că studenții, în mare parte, au apreciat înalt astfel de metode care combină teoria cu practica (cum ar fi elaborarea planului de afaceri), precum și metode care motivează activitatea studenţilor și cooperarea dintre studenți și profesori (lecţii interactive, lucrul în grup). Mai puţin atractive pentru tineri s-au dovedit a fi metodele economice și matematice (cu excepţia studiilor de doctorat) și analiza legislaţiei prin exemple. Luând în considerare că studenții manifestă un interes mai mare pentru aspectul practic și interactiv al predării disciplinei, una dintre concluzii subliniază că este relevant de a practica predarea bazată pe utilizarea experienţei și experimentelor (jocuri de rol, imitaţii etc.).

Cuvinte-cheie: educație antreprenorială, antreprenoriat, metode de predare, învățământ superior, opțiuni în carieră, abilități și competențe antreprenoriale, metode active de predare, metode tradiționale.

INTRODUCERE

În prezent există o conștientizare din ce în ce mai mare a faptului că tinerii au un potențial enorm, care poate fi valorificat pentru ca aceștia să-și lanseze și să-și dezvolte propria lor afacere. Potrivit datelor Biroului Național de Statistică, în Republica Moldova tinerii reprezintă un grup subreprezentat în activitatea de antreprenoriat. Tinerii cu vârsta cuprinsă între 15-34 de ani constituie 25,9 % din numărul populației cu reședința obișnuită (anul 2020). Totuși, doar un număr nesemnificativ dintre aceștia activează în calitate de antreprenori. Dacă în 2009 cca 23 % dintre antreprenori erau în segmentul de vârstă 15-34 de ani, atunci în 2019 ponderea lor era de doar 14,4 %, scădere determinată în mare măsură de îmbătrânirea populației și de emigrarea tinerilor din țară [1; 2].

Educația antreprenorială poate schimba felul de a gândi, dar, în primul rând, poate oferi abilitățile, cunoştinţele şi aptitudinile indispensabile pentru dezvoltarea unei culturi antreprenoriale și, implicit, creşte motivaţia tinerilor de a crea şi dezvolta afaceri. Potrivit factorilor de decizie, educația antreprenorială poate contribui la creşterea calităţii activităţii antreprenoriale [3].

Metodele de predare a antreprenoriatului joacă un rol deosebit în capacitatea de asimilare a cunoștințelor, de dezvoltare a abilităților antreprenoriale și în motivarea tinerilor de a se lansa în afaceri. De exemplu, cercetători precum D. Kirby (2002) remarcă faptul că metodele de predare care îmbunătățesc cunoștințele și abilitățile unei persoane sunt asociate pozitiv cu motivația antreprenorială sporită, inovația și capacitatea de înțelegere a modului cum poate fi inițiată și susținută o nouă activitate [4].

În literatura științifică din Republica Moldova, problemele educaţiei antreprenoriale sunt cercetate din diferite perspective: impactul asupra părţilor interesate (studenți, profesori, întreprinderi, asociații profesionale, instituții publice și organizații necomerciale) (L. Covas, A. Solcan, 2018) [5], impactul educației antreprenoriale a tinerilor asupra dezvoltării ÎMM-urilor (E. Aculai, S. Shuleansky, N. Deliu, 2018) [6]. Cu toate acestea, decalajul de cercetare constă în faptul că studiul metodelor de predare a educației antreprenoriale este slab reflectat în literatura științifică națională. Acest articol examinează specificul metodelor de predare a educației antreprenoriale utilizate în instituțiile de învățământ din Republica Moldova; metodele de predare care prezintă un interes mai mare pentru studenți, în baza chestionării tinerilor – în principal studenți, masteranzi și doctoranzi (sau absolvenți) ai instituțiilor de învățământ superior și studenți ai instituțiilor de învățământ tehnic profesional, care au studiat antreprenoriatul.

REVIZUIREA LITERATURII

În literatura de specialitate nu există o definiție comună, utilizată de mai mulți savanți, care să reflecte aspectele diferite legate de educația antreprenorială. O revizuire recentă a literaturii de specialitate a relevat că specialiştii definesc cel mai frecvent educația antreprenorială fie ca un proces de instruire care vizează influențarea atitudinilor, comportamentului, valorilor sau intențiilor indivizilor față de antreprenoriat, fie ca o posibilă carieră [7]. Mai mulţi cercetători (J. Heinonen și U. Hytti, 2010; O'Connor, 2013) clasifică educația antreprenorială prin prisma a trei abordări: predarea „despre", „pentru" și „prin" antreprenoriat [8; 9]. Predarea „despre" antreprenoriat semnifică o abordare teoretică încărcată cu conținut și o înțelegere generală a fenomenului, fiind caracteristică, în mare parte, instituțiilor de învățământ superior [7]. Predarea „pentru" antreprenoriat vizează oferirea antreprenorilor în devenire a cunoștințelor și abilităților necesare. Predarea „prin" semnifică o abordare bazată pe proces și practică în care studenții trec printr-un proces real de învățare antreprenorială [10].

Urmare a Recomandării Parlamentului European și a Consiliului privind competențele cheie pentru învățarea pe tot parcursul vieții (2006), care a conceptualizat antreprenoriatul și spiritul de inițiativă drept o competență cheie, Grupul de Lucru al Comisiei Europene a dezvoltat definiția privind educația antreprenorială: „Educația antreprenorială se referă la persoanele care sunt în curs de dezvoltare a competențelor și mentalității pentru a fi capabile să transforme ideile creative în acțiune antreprenorială. Aceasta este o competență cheie pentru toți cei care învață, care sprijină dezvoltarea personală, cetățenia activă, incluziunea socială și inserția profesională. Este relevantă de-a lungul procesului de învățare pe tot parcursul vieții, pentru toate disciplinele și toate formele de educație și formare (formală, non-formală și informală), care contribuie la un spirit sau comportament antreprenorial, cu sau fără un obiectiv comercial" [11].

Revizuirea literaturii de specialitate a arătat că există o mare variabilitate în teorie și în practică în ceea ce privește viziunea privind metodele corespunzătoare în educația antreprenorială. Nu există metode aplicabile universal pentru a preda antreprenoriatul. Potrivit lui Fayolle și alți cercetători, educația antreprenorială include o mare varietate de obiective, conținuturi și metode pedagogice [12]. C. Henry, F. Hill și C. Leitch subliniază că există două obiective principale ale programelor de educație antreprenorială: (1) creșterea gradului de conștientizare și înțelegere a procesului de inițiere și gestionare a unei noi afaceri și (2) creșterea gradului de conștientizare a elevilor cu privire la crearea întreprinderilor mici drept o opțiune serioasă în carieră [13].

Totodată, unii cercetători (Desai, et al. 2010) sunt de părere că există patru obiective pentru predarea antreprenoriatului. Acestea sunt: (1) creșterea gradului de conștientizare și înțelegere a procesului de lansare a unei noi afaceri; (2) introducerea antreprenoriatului ca opțiune de carieră; (3) înțelegerea relațiilor de afaceri funcționale și (4) recunoașterea sau înțelegerea trăsăturilor și caracteristicilor antreprenorilor [14]. J. Hattie (2011) constată că selectarea corectă a metodelor de instruire este cel mai important aspect pentru ca elevii să poată învăța [15]. C.A. McMullan și

A.L. Boberg (1991) consideră că, pentru ca programele de educație antreprenorială să fie însușite eficient, acestea trebuie să se bazeze pe cazuri reale, deoarece este important ca viitorii întreprinzători să învețe flexibilitatea de care au nevoie pentru a se adapta la diferite situații ce vor apărea în viitor. Dar, pe de altă parte, eficacitatea unui program de educație antreprenorială depinde mai ales de abilitatea profesorului și de cunoașterea și aplicarea diferitor metode de predare, în special metodele de predare a antreprenoriatului [16].

Menționăm că majoritatea autorilor clasifică metodele de predare în două grupuri, care sunt denumite, de obicei, „metode tradiționale" sau „pasive" (cum ar fi: prelegerile) și „metode inovatoare" sau „active" (bazate preponderent pe acțiune) [7]. Potrivit unor autori, utilizarea metodelor „tradiționale" în predarea educației antreprenoriale nu duce la rezultatele așteptate în dezvoltarea abilităților și competențelor antreprenoriale. Rezultatele cercetărilor mai multor autori (D. Garavan și O'Cinnelde, 1994) arată că cea mai bună modalitate de a preda pentru ca studenții să dobândească cunoștințe și abilități antreprenoriale este prin învățare experimentală centrată pe elev și nu doar prin prelegeri așa cum pot fi predate majoritatea altor discipline generale [17]. De asemenea, un studiu al Forumului Economic Mondial notează că metodele educaționale tradiționale, cum ar fi prelegerile, nu corelează bine cu modul de a gândi și de a acționa antreprenorial. Este nevoie de abordări de învățare mai interactive, interdisciplinare și proactive, în care profesorul este mai degrabă un moderator decât un lector. Forumul Economic Mondial subliniază importanța învățării în afara clasei și prin abordări contextuale reale [18]. Analiza literaturii de specialitate a relevat că în practica europeană, pe lângă metodele de predare tradiționale, cum ar fi prelegerile, o atenție din ce în ce mai mare se acordă metodelor de predare „active" utilizate în cadrul instituțiilor de învățământ superior. Printre acestea, pot fi menționate următoarele [19]:

(1) *Prelegerile invitaților-practicieni sau experți* în domeniul antreprenoriatului sau din mediul academic în diverse domenii legate de crearea de noi start-upuri și de antreprenoriat.

(2) *Predarea în echipă*. Această abordare constă în faptul că pe lângă lectorii universitari este invitat un practician care poate participa, de asemenea, la discuții, oferind cunoștințe teoretice, precum și cunoștințe practice.

(3) *Programele de mentorat.* În unele universități acestea joacă un rol major în activitățile educației antreprenoriale curriculare. Unele metode implică cooperarea cu întreprinderile. Multe instituții de învățământ superior dezvoltă relații strânse cu partenerii de afaceri, în special cu cei din regiune, în scopuri curriculare. Astfel de parteneri pot fi, de exemplu, start-upurile, întreprinderile mici și mijlocii, întreprinderile mari sau organizațiile implicate în sprijinirea acestora.

(4) *Stagii în companii.* Unele universități facilitează stagiile studenților în companii pentru învățarea practică, astfel încât studenții să poată obține experiență reală în domeniul antreprenoriatului.

(6) *Simulări*. Utilizarea jocurilor de rol și soft-uri de simulare a afacerilor pentru a analiza și soluționa problemele specifice activității antreprenoriale.

(7) *Educator în calitate de moderator.* Este o metodă de predare în care profesorul își asumă rolul de moderator, dar nu de lector. Procesul de învățare al studenților este într-o mare măsură determinat de ei înșiși. Studenții dobândesc cunoștințe tradiționale prin lectură și exerciții la domiciliu, în timp ce în sala de clasă discută și reflectă cunoștințele dobândite.

De asemenea, în contextul crizei recente cauzate de pandemia COVID-19, cadrele didactice de la toate nivelurile de învățământ au fost constrânse să ia în considerare noi strategii pentru a preda domeniul vizat și a ușura procesul de învățare prin implementarea, la scară largă, de instrumente digitale precum Whats App, Google meet, Google Drive, aplicația Zoom, Microsoft Teams.

În instituțiile de învățământ superior din Republica Moldova, metodele de predare sunt stabilite la nivelul departamentelor. Metoda „tradițională" în predarea educației antreprenoriale, și anume cursurile (prelegerile), este cea mai frecvent utilizată metodă în instituțiile de învățământ din Moldova. De obicei, profesorul ține prelegeri în fața unui grup mare de studenți sau chiar a mai multor grupuri. Cursul antreprenorial, de obicei, constă din două părți: teoretic și practic. Aspectul practic al cursului (seminar, lucrări practice) arată măsura în care studentul a asimilat și poate implementa cunoștințele dobândite în timpul cursurilor. Cu toate acestea, nu este obligatoriu ca un profesor de curs să țină seminare sau lucrări de laborator [20].

METODELE APLICATE

Lucrarea se bazează pe rezultatele obținute în cadrul unui proiect de cercetare[1] realizat la Institutul Național de Cercetări Economice din Moldova cu participarea activă a autorului. Datele primare privind metodele de predare utilizate în studiu au fost obținute

[1]Proiectul de cercetare *Îmbunătățirea posibilităților de implicare a tinerilor în activitățile antreprenoriale în Republica Moldova* (2019) (nr. 15.817.06.05A).

prin intermediul chestionării tinerilor – în principal studenți, masteranzi și doctoranzi (sau absolvenți) ai universităților și studenți ai instituțiilor de învățământ profesional tehnic, care au studiat disciplina cu privire la bazele antreprenoriatului. Chestionarea a fost efectuată în perioada martie – mai 2019. În total, 289 de studenți au participat la sondaj. În cadrul chestionării au fost implicate nouă instituții de învățământ superior, patru centre de excelență, trei colegii, trei școli profesionale, un liceu și un gimnaziu. Instituțiile de învățământ, implicate în sondaj, sunt situate atât în capitală, cât și în regiuni (orașele Comrat, Cahul și Bălți). În calitate de intervievatori au participat cercetătorii Institutului Național de Cercetări Economice, lectori și doctoranzi din patru universități (Universitatea de Stat din Moldova, Academia de Studii Economice din Moldova, Universitatea de Stat din Comrat, Universitatea Agrară de Stat din Moldova), precum și parteneri din cadrul Centrului pentru Educație Antreprenorială și Asistență în Afaceri.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Principalele metode de predare a educației antreprenoriale. Respondenții au avut posibilitatea de a evalua metodele de predare a disciplinei cu privire la antreprenoriat utilizate în procesul de predare. În ansamblu, de la 62,2 % până la 95,8 % dintre respondenți au indicat că metodele de predare au fost „foarte interesante" și „interesante". Conform rezultatelor sondajului, mai frecvent calificativul „interesante" a fost acordat metodelor, care:

- combină teoria și practica (elaborarea planului de afaceri; analiza diferitor situații de afaceri);
- îi motivează pe studenți să fie mai activi și implică cooperarea dintre studenți și profesori (lecții interactive; discuții libere pe o temă propusă; lucrul în echipă).

Evaluând metodele de predare, o pondere relativ mai mare a respondenților au apreciat înalt („foarte interesante" și „interesante") astfel de metode ca: lecție interactivă (95,8 %), discuție liberă pe o temă propusă (93 %), analiza unor cazuri reale (91,3 %), elaborarea planului de afaceri (88,9 %) etc. Prin urmare, în mare parte, studenții sunt interesați de aspectul practic și interactiv al predării disciplinei. Totodată, e de menționat că un număr relativ mare de respondenți au considerat ca fiind neinteresante astfel de metode ca:

- Analiza legislației prin exemple (10,2 % din respondenți). În cadrul chestionării întrebările referitoare la studierea legislației nu au fost atractive pentru studenți. Lipsa de interes pentru legislație poate fi legată atât de cultura generală în societate, cât și de cultura antreprenorială slab dezvoltată, atunci când există percepția că respectarea legislației nu este necesară.
- Modele economice și matematice (17,8 %), însă interesul depinde de nivelul de pregătire a studenților (este mai mare în cadrul studiilor de doctorat).

E important de menționat că printre metodele care nu au fost utilizate în procesul de predare a disciplinei cu privire la antreprenoriat, un număr relativ mare de respondenți au indicat astfel de metode ca: Invitația antreprenorilor de succes (35,3 %), Simularea de afaceri (16,8 %), Brainstorming (14,9 %), Analiza SWOT (9,9 %). Cu toate că invitarea antreprenorilor de succes la sesiunile de curs este o metodă apreciată destul de înalt de tineri, iar istoriile de succes ale persoanelor din anturaj sunt o motivare semnificativă

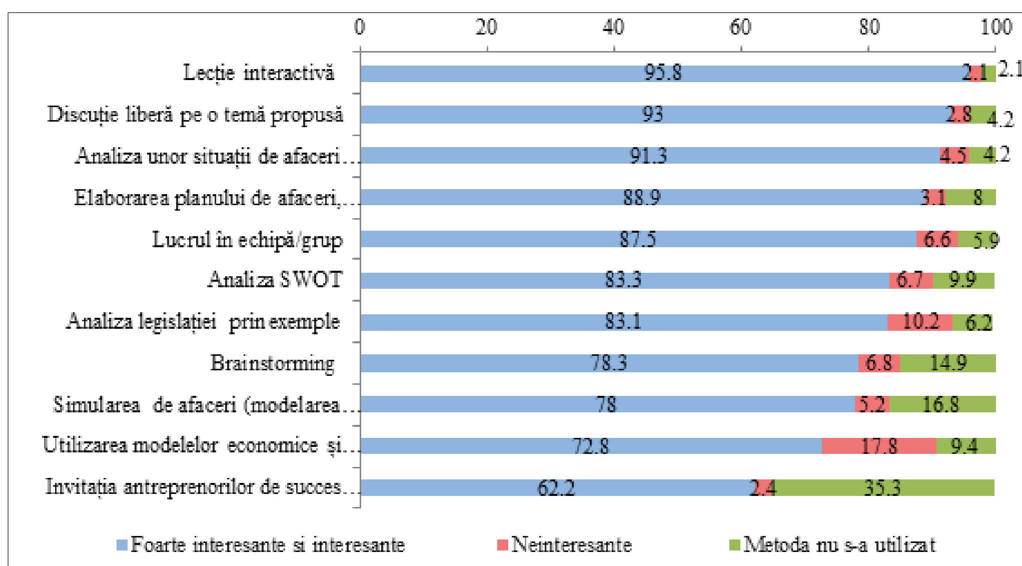


Figura 1. Evaluarea metodelor de predare a educației antreprenoriale, %.
Sursa: elaborată de autor în baza chestionarelor.

pentru tineri, aceasta a fost cel mai rar utilizată în procesul de predare.

În funcție de nivelul de educație, relativ mai frecvent au fost menționate de către respondenți ca fiind „foarte interesante" următoarele metode de predare:

- Lecție interactivă (studii de doctorat – 83,3 %, masterat – 61,5 %, studii de licență – 56,9 %);
- Analiza unor situații de afaceri (studii de doctorat – 83,3 %, învățământ profesional tehnic – 70 %);
- Simularea de afaceri (studii de doctorat – 66,7 %, studii de licență – 50 %);
- Utilizarea modelelor economice și matematice (studii de doctorat - 66,7 %);
- Elaborarea planului de afaceri, model de afaceri (studii de doctorat – 83,3 %, învățământ profesional tehnic – 65%, studii de licență – 55,7 %, masterat – 54,9%);
- Discuție liberă pe o temă propusă (studii de doctorat – 83,3%, învățământ profesional tehnic – 51,7 %);
- Lucrul în echipă (învățământ profesional tehnic – 51,7 %);
- Analiza SWOT (studii de doctorat – 66,7 %);
- Brainstorming (studii de doctorat – 66,7 %);
- Invitația antreprenorilor de succes la lecții (studii de doctorat – 50 %).

De asemenea, în funcție de nivelul de educație, respondenții au menționat, relativ mai frecvent, că nu au fost utilizate următoarele metode de predare: analiza legislației prin exemple (masterat – 11,5 %, învățământ profesional tehnic – 11,7 %), simularea de afaceri (studii de licență – 14,5 %, învățământ profesional tehnic – 30 %), utilizarea modelelor economice și matematice (învățământ profesional tehnic – 16,7 %), elaborarea planului de afaceri (studii de licență – 10,2 %), lucrul în echipă (învățământ profesional tehnic – 11,7 %), analiza SWOT (învățământ profesional tehnic – 28,3 %), brainstorming (masterat – 16,7 %, studii de licență – 11,5 %, învățământ profesional tehnic – 25 %), invitația antreprenorilor de succes (masterat – 30,8 %, studii de licență – 25,1 %, învățământ profesional tehnic – 71,7 %).

Având în vedere că la diferite niveluri ale sistemului de învățământ tinerii au manifestat un interes diferențiat față de utilizarea anumitor metode de predare, este important ca metodele utilizate în predarea antreprenoriatului să țină cont de specificul educației la diferite niveluri de învățământ. Spre exemplu, la diferite niveluri de învățământ, dar în special în cadrul studiilor de doctorat și al învățământului profesional tehnic, este important de a utiliza mai activ metode care ar face disciplina mai practică, cum ar fi: analiza unor situații de afaceri, simularea de afaceri, elaborarea planului de afaceri. Pentru tinerii cercetători aceasta ar însemna o bună posibilitate de a-i învăța să reflecteze asupra posibilității de a comercializa rezultatele cercetării, inclusiv de a le implementa în cadrul întreprinderilor. Totodată, utilizarea mai activă a metodelor, care combină problemele teoretice și practice, ar motiva activitatea studenților, permițându-le să examineze foarte concret și practic problemele analizate și cazurile reale din domeniul antreprenoriatului. În cazul doctoranzilor, pentru care utilizarea metodelor economico-matematice este mai interesantă, are sens de a utiliza programe (soft-uri) speciale cu modele economico-matematice încorporate (spre exemplu, SPSS, NVivo).

CONCLUZII

Educația antreprenorială joacă un rol important atât în dobândirea de competențe antreprenoriale pentru viață și muncă, cât și în obținerea cunoștințelor necesare pentru a iniția, gestiona, dezvolta o afacere. Totodată, metodele de predare au o importanță deosebită în însușirea mai bună a materialului, iar specificul disciplinei cu privire la antreprenoriat necesită utilizarea anumitor metode de predare.

Rezultatele chestionării studenților a permis identificarea opiniei respondenților privind metodele de predare utilizate în procesul predării cursului de antreprenoriat. Respondenții au avut o predilecție mai mare pentru utilizarea în procesul de predare a metodelor care combină teoria și practica (elaborarea planului de afaceri; analiza unor situații de afaceri reale), dar și a metodelor care îi motivează pe studenți să fie mai activi și implică cooperarea dintre studenți și profesori (lecții interactive; discuții libere pe o temă propusă; lucrul în echipă). Deci, în mare parte, studenții sunt interesați de aspectul practic și interactiv al predării disciplinei.

În acest context, de rând cu metodele tradiționale de predare, este relevant de a practica predarea bazată pe observații și exemple, precum și pe utilizarea experienței și experimentelor (educație bazată pe studierea cazurilor antreprenoriale reale; jocuri de rol; imitații etc.). De asemenea, e important de a consolida cooperarea dintre instituțiile de învățământ și întreprinderi în vederea facilitării stagiilor studenților la întreprinderi, pentru ca aceștia să aibă posibilitatea de a lucra la proiecte reale de afaceri.

Mai puțin interesante pentru tinerii chestionați s-au dovedit a fi metodele economice și matematice, însă interesul față de aceste metode depinde de nivelul de pregătire al studenților (este mai mare în cadrul studiilor de doctorat). La fel, întrebările legate de studierea legislației nu au fost atractive pentru studenți.

În ansamblu, o pondere semnificativă de respondenți a indicat că temele legate de legislație nu prezintă un interes deosebit pentru ei. E important de a atrage atenția tinerilor că o bună cunoaștere a legislației și a documentelor de politici în domeniul antreprenoriatului este indispensabilă pentru o viitoare carieră antreprenorială. În acest sens, este important ca în cadrul predării educației antreprenoriale să se analizeze detaliat legislația, cadrul normativ-juridic și documentele de politică, precum și materialele, utilizate la nivelul agenților economici. În special, dacă este vorba despre etapa de lansare a unei afaceri, atunci este necesar de a studia *Legea cu privire la înregistrarea de stat a persoanelor juridice și întreprinzătorilor individuali*, *Legea privind reglementarea prin licențiere a activității de întreprinzător*, *Legea cu privire la întreprinderile mici și mijlocii*, precum și programele **ş**i proiectele de dezvoltare a sectorului ***Î***MM care sunt destinate diferitor grupuri-țintă, inclusiv tinerilor, și sunt orientate spre îndeplinirea unor obiective variate, cum ar fi: instruire antreprenorială, consultanță la elaborarea business-planului, ghidare la înregistrarea afacerii, dezvoltarea culturii și abilităților antreprenoriale, facilitarea accesului pe piețele interne și externe.

Totodată, e important de a schimba abordarea față de predarea legislației, spre exemplu, de a studia legislația, utilizând alte metode, cum ar fi: jocurile de rol (antreprenor-inspector fiscal; director-contabil), conferind astfel subiectelor un caracter mai practic și interactiv. De asemenea, legislația ar putea fi predată prin schimbarea rolului profesorului din lector în moderator/antrenor/instructor, care nu ține o prelegere, ci moderează discuția în auditoriu.

Cea mai rar utilizată metodă de predare, indicată de respondenții de la toate nivelurile de educație, este invitarea antreprenorilor de succes în cadrul sesiunilor de clasă, deși această metodă este interesantă pentru tinerii chestionați. Invitarea antreprenorilor în cadrul sesiunilor de clasă ar permite conectarea activităților de învățare cu evenimentele și situațiile reale, fapt care ar putea contribui la un interes mai mare față de alegerea activității de antreprenoriat ca o viitoare opțiune de carieră și, totodată, ar îmbunătăți procesul de predare-învățare antreprenorială.

BIBLIOGRAFIE

1. Biroul Național de Statistică. Condițiile de creare și dezvoltare a întreprinderilor: analiză prin prisma de gen/ Aculai E.; col. red.: Oleg Cara, Nina Cesnocova, Jana Mazur [et al.]. Chișinău: Nova Imprim SRL, 2009. 92 p.
2. Biroul Național de Statistică (2020). Raport analitic privind participarea femeilor și bărbaților în activitatea de antreprenoriat/Nicoara R. [on-line] https://statistica.gov.md/public/files/publicatii_electronice/Antreprenoriat_feminin/Antreprenoriat_Femei_Barbati_2020.pdf (consultat: 15.11.2021).
3. Matlay H. Researching entrepreneurship and education. Part 2: what is entrepreneurship education and does it matter?, in: Education + Training, 48 (8/9), 2006, pp. 704-718.
4. Kirby D. Entrepreneurship education: can business schools meet the challenge?, in: Education + Training, Vol. 46, no. 8/9, 2004, pp. 510-519. https://doi.org/10.1108/00400910410569632
5. Covas L., Solcan A. The study on entrepreneurial education in the university through stakeholder involvement, in: Eastern European Journal of Regional Studies, vol.4/ Issue 1/June, 2018. [on-line] https://csei.ase.md/journal/files/issue_41/COV_EEJRS_Vol_4_Issue_1.pdf (consultat: 15.11.2021).
6. Aculai E., Shuleansky S., Deliu N. Impact of entrepreneurship education of youth on the development of SMEs in the Republic of Moldova, in: ERENET Profile Vol. XIII, no. 2, 2018, pp. 28-38.
7. Mwasalwiba E.S. Entrepreneurship education: a review of its objectives, teaching methods, and impact indicators, in: Education and Training, Vol. 52, no. 1, 2010, pp. 20-47, http://dx.doi.org/10.1108/00400911011017663
8. Heinonen J., Hytti U. Back to basics: the role of teaching in developing the entrepreneurial university, in: The International Journal of Entrepreneurship and Innovation, 11, 2010, pp. 283-292, https://doi.org/10.5367/ijei.2010.0006
9. O'Connor A. A conceptual framework for entrepreneurship education policy: Meeting government and economic purposes, in: Journal of Business Venturing, Elsevier, vol. 28(4), 2013, pp. 546-563.
10. Kyrö P. Entrepreneurial Learning in a Cross-Cultural Context Challenges Previous Learning Paradigms? In P. Kyrö & C. Carrier (ed.), in: The dynamics of Learning Entrepreneurship in a Cross-Cultural Univeristy Context, University of Tampere Research Centre for Vocational and Professional Education, 2005, pp. 68-102.
11. European Education and Culture Executive Agency, Eurydice, Bourgeois, A., Zagordo, M., Antoine, A., et al., in: Entrepreneurship education at school in Europe : Eurydice report, Publications Office, 2018, [on-line] https://data.europa.eu/doi/10.2797/301610 (consultat: 15.11.2021).
12. Fayolle A., Gailly B. From craft to science: Teaching models and learning Processes in Entrepreneurship Education, in: Journal of European Industrial Training. 32(7), 2008, pp. 569-593. [on-line] http://dx.doi.org/10.1108/03090590810899838 (consultat: 15.11.2021).
13. Henry C., Hill F., Leitch C. Entrepreneurship Education and Training: Can Entrepreneurship be Taught? Part I., in: Education and Training, 47 (2), 2005, pp. 98-107, doi: https://doi.org/10.1108/00400910510586524
14. Desai S., Acs Z., Weitzel U. (2010). A Model of Destructive Entrepreneurship. United Nations University. World Institute for Development Economics Research.

Working paper No 2010/34. [on-line] https://www.wider.unu.edu/sites/default/files/wp2010-34.pdf (consultat: 15.11.2021)

15. Hattie J. Visible learning for teachers: maximizing impact on learning. London; New York: Routledge, 2012.

16. McMullan C.A., Boberg A.L. The relative effectiveness of projects in teaching entrepreneurship, in: Journal of Small Business and Entrepreneurship, 1991, 9:1, pp.14-24, doi: 10.1080/08276331.1991.10600387

17. Garavan T. O'Cinneide B. Entrepreneurship Education and Training Programmes: a review and evaluation – part 2, in: Journal of European Industrial Training, 18 (11), 1994, pp. 13-21, https://doi.org/10.1108/03090599410073505

18. World Economic Forum (2009). Educating the Next Wave of Entrepreneurs – Unlocking entrepreneurial capabilities to meet the global challenges of the 21st Century. A Report of the Global Education Initiative [Internet], Switzerland: World Economic Forum. [on-line] http://www.weforum.org/pdf/GEI/2009/Entrepreneurship_Education_Report.pdf (consultat: 15.11.2021).

19. Lilischkis S., Volkmann C., Gruenhagen M., Bischoff K., Halbfas B. Supporting the Entrepreneurial Potential of Higher Education. Final Report, 2015. European Commission. [on-line] http://www.unios.hr/wp-content/uploads/2016/05/sepHE_Final-Report_2015-06-30_v1-10.pdf (consultat: 15.11.2021).

20. European Commission. Overview of the Higher Education System in Moldova, 2017.. [on-line] https://eacea.ec.europa.eu/sites/eacea-site/files/countryfiches_moldova_2017.pdf (consultat: 15.11.2021).

NOTĂ. Lucrarea a fost elaborată în cadrul proiectelor de cercetare, finanțate de la bugetul de stat al Republicii Moldova (nr. 15.817.06.05A).



Likă Sainciuc. *Marionete*, 1977, acryl, aerograf, pânză, 65 × 70 cm.

ESTIMAREA PRECIZIEI MODELULUI NIRS DE PREDICȚIE ÎN FUNCȚIE DE TIPUL DE SOL

CZU: 631.42
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.08

Doctorandă **Marina ILUȘCA**
E-mail: ilushca.marina@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3866-1157
Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția"
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

ESTIMATING THE ACCURACY OF THE NIRS PREDICTION MODEL BASED ON SOIL TYPES

Summary. Near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) proved to be a rapid, reliable and cost-effective method for soil analysis, but its prediction accuracy relies on the proper calibration model. In this paper, NIR spectroscopy in combination with partial least-squares regression (PLSR) was used to predict soil chemical properties on regional and local scales. The results obtained show a higher potential of NIRS to assess soil fertility on local scale, compared to a regional scale, with excellent prediction for organic C, carbonates and total N content ($R^2 \geq 0.98$ and RPD > 6), and good prediction for soil pH (R^2=0.88 and RPD > 3).

Keywords: soil analysis, soil organic carbon, near infrared reflectance spectroscopy, local calibration, soil type.

Rezumat. Spectroscopia de reflexie în regiunea infraroșu apropiat (NIRS) s-a dovedit a fi o metodă rapidă, fiabilă și rentabilă pentru analiza solului, însă precizia predicției se bazează pe modelul de calibrare corespunzător. În această lucrare, spectroscopia NIR în combinație cu regresia parțial minimă pătrată (PLSR), a fost utilizată pentru estimarea proprietăților agrochimice ale solului la scară regională și locală. Rezultatele obținute arată un potențial mai mare al NIRS de a evalua fertilitatea solului la nivel local, comparativ cu o scară regională, cu predicție excelentă pentru conținutul de C organic, carbonați și azot total ($R^2 \geq 0,98$ și RPD > 6), și predicție bună pentru pH-ul solului ($R^2 = 0,88$ și RPD > 3).

Cuvinte-cheie: analiza solului, carbon organic al solului, spectroscopie de reflexie în regiunea infraroșu apropiat, calibrare locală, tip de sol.

INTRODUCERE

Rezultatele cercetărilor au demonstrat că analiza spectroscopică de absorbție în domeniul infraroșu apropiat (NIRS) este o tehnică analitică rapidă și ne-distructivă de analiză a proprietăților solului [1]. Analiza probelor de sol prin metoda NIRS poate reduce considerabil costurile analizelor de laborator convenţionale, cu o precizie rezonabilă. Datorită caracteristicilor de absorbție a parametrilor esențiali ai solului, regiunea NIR conține informații utile privind conținutul compușilor organici și anorganici din sol [2].

Predicția proprietăților solului prin intermediul reflexiilor spectrale depinde de modelele statistice de calibrare, care explică relația dintre ele, iar succesul procedurii de calibrare, precum și al procedurii de validare se bazează pe selectarea unui set de probe corespunzător fiecărei etape.

În acest context, M. Chodak [3] a subliniat că setul de calibrare trebuie să reprezinte variația spectrală a întregii populații de probe pentru care se efectuează calibrarea. De asemenea, setul de calibrare urmează să includă toate variațiile posibile [4] și relevante în funcție de destinația de utilizare. Astfel, J. Wetterlind [2] a atenționat că dacă modelul va fi utilizat pe probele de sol din întreaga țară, setul de calibrare trebuie să includă probe cu toate tipurile de sol existente, iar în cazul utilizării modelului la nivel local, setul de calibrare va include variația locală, pentru a îmbunătăți rezultatele predicției. Totodată, pentru descrierea variației spațiale a proprietăților solului la nivel de câmp sau gospodărie este necesară colectarea unui număr suficient de probe pentru modelarea spectroscopică [5].

Calibrările locale se bazează pe setul de date al probelor de sol prelevate la nivel de câmp, iar calibrările regionale sau zonale se bazează pe datele obținute dintr-un areal geografic mai mare decât calibrările locale, care se distinge printr-o varietate de condiții pedoclimatice.

Cercetările efectuate de K.A.Sudduth și J.W.Hummel (1996), citați de K.S. Lee și al. [6], au demonstrat că arealul geografic din care se prelevează setul de probe de sol afectează precizia estimării NIR a carbonului organic din sol (COS). Predicția COS s-a redus atunci

când în crearea modelului de calibrare/predicție au fost folosite probe de sol dintr-un areal geografic mai larg.

C. Nduwamungu și coautorii [7] au subliniat necesitatea studierii diverselor modele de predicție bazate pe tipul de sol în scopul elaborării unor modele de calibrare mai stabile și mai robuste decât modelele de calibrare universale ce includ toate tipurile de sol și care s-ar putea dovedi a fi mai puțin stabile.

Modelul universal de calibrare la nivel zonal s-a dovedit a fi robust, atunci când s-a utilizat diferite tipuri și subtipuri de sol, precum și straturi de sol prelevate la adâncimi diferite [1].

Scopul acestor cercetări constă în estimarea preciziei de predicție a modelelor de calibrare la nivel local, pe un set de probe mai mic, care reprezintă un singur subtip de sol, și anume cernoziomul tipic.

MATERIALE ȘI METODE

Cercetările ştiinţifice au fost efectuate în experienţa polifactorială de lungă durată a Laboratorului de Tehnologii și sisteme agrotehnice din cadrul IP Institutul de Cercetări pentru Culturile de Câmp „Selecția", mun. Bălți. Scopul experienţei rezidă în optimizarea sistemelor de rotaţie a culturilor, de lucrare și fertilizare a solului în vederea reducerii cheltuielilor de producere, restabilirii efective a fertilităţii solului și adaptării la schimbările climatice. Solul câmpului experimental este cernoziom tipic luto-argilos. Condiţiile pedologice și cele ale reliefului solul din cadrul terenului folosit pentru experienţe sunt tipice zonei de nord a Republicii Moldova.

Au fost prelevate 18 profile de sol volumetrice cu ajutorul unui burghiu ce permite extragerea acestora în tuburi de plastic până la adâncimea solului de 0-50 cm și 50-100 cm. În rezultatul divizării profilelor de sol pe orizonturi genetice s-au obținut 211 probe, care au fost uscate, cernute până la 2 mm și depozitate în recipiente de sticlă, dintre care 85 de probe din numărul total au fost supuse analizelor chimice de laborator prin metode clasice/standard.

Conținutul de carbon (C) și azot (N) total a fost determinat prin metoda ANCA-MS (Automated Nitrogen Carbon Analysis – Mass Spectrometry), pe spectrometrul de masă cu raportul izotopului în flux continuu Europa 20-20x după arderea la 1 000 °C în analizorul CN Europa ANCA-GSL. Conținutul de C organic a fost determinat prin aceeași metodă ANCA-MS ca și în cazul C total, dar după îndepărtarea carbonaților. Carbonații au fost îndepărtați prin metoda fumegării acide cu HCl, ulterior conținutul fiind calculat prin diferența C total și C organic. Analizele de referință ale probelor de sol au fost efectuate în laboratorul Catedrei de Nutriție a Plantelor (*Lehrstuhl für Pflanzenernährung)* din cadrul Universității Tehnice din München (Freising, Germania).

Achiziția datelor spectrale a fost efectuată prin scanarea probelor de sol cu spectrofotometrul 6 500 NIR Systems (Foss, NIR System, Silver Spring, Md), echipat cu un modul de transport vertical (Foss), în intervalele lungimii de undă de 700-2 500 nm (regiunea infraroșu apropiat) cu rezoluția spectrală de 2 nm între punctele datelor colectate. Analiza NIRS a fost efectuată în cadrul Centrului de Științe Agricole Hans Eisenmann (HEZ – Hans Eisenmann-Zentrum für Agrarwissenschaften Weihenstephan) din Freising, Germania.

Pentru crearea modelelor de calibrare/predicție la nivel local, probele au fost modelate după cum urmează: setul de date din 85 de probe, ce aparțin unui singur subtip de sol – cernoziom tipic, a fost împărțit în 62 de probe pentru setul de calibrare și 23 de probe pentru setul de validare. Setul de calibrare a fost utilizat pentru a elabora ecuația de predicție, iar setul de validare – pentru a valida ecuația predictivă.

Datele spectrale transformate și rezultatele analizelor de laborator au fost utilizate în crearea modelelor de calibrare (predicție) folosind algoritmul de Regresie parțial minimă pătrată (*Partial Least Squares Regression* sau PLSR), care face legătură între datele spectrale cu datele solului de referință obținute în laborator, extrăgând astfel informațiile despre parametrii solului din spectrele de reflectanță ale solurilor din regiunea NIR. Pentru optimizarea calibrării a fost utilizată o procedură de validare încrucișată (cross-validare). Modelele de calibrare au fost testate și validate cu datele setului de validare. După aceasta, modelele de calibrare au fost utilizate pentru a prezice proprietățile de sol ale probelor vizate. Procesarea datelor spectrale, calibrarea și crearea modelului de predicție a fost efectuată după același principiu ca și pentru calibrarea universală la nivel zonal, descrisă de M. Ilușca [1].

Modelele au fost evaluate pentru calitatea predictivă pe baza a trei indici principali: (1) *coeficientul de determinare* (R^2), care este utilizat pentru a măsura reușita potrivirii; (2) *eroarea medie pătrată de predicție* (RMSE), care este utilizată pentru a măsura diferența dintre valorile măsurate și estimate din model; (3) *raportul dintre performanță și abatere* (RPD), care este utilizat pentru a măsura precizia modelului [8].

Analiza componentelor principale (PCA), analiza datelor spectrale, corelarea și toate analizele statistice au fost efectuate folosind software-ul Unscrambler®X 10.4 (CAMO Software AS) și Microsoft Excel 2010.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele obținute prin aplicarea algoritmului PLSR sunt prezentate în figurile 1 și 2. În graficele de suprapunere este prezentată relația liniară a valorilor de referință ale C organic, carbonați, N total și pH obținute prin analize clasice de laborator față de valorile prezise prin metoda NIRS, la etapele de calibrare (punctele albastre) și validare (punctele roșii) a modelului de predicție. Cu alte cuvinte, valorile Y prezise selectate din modelele de regresie sunt reprezentate grafic în raport cu valorile Y măsurate, pentru verificarea calității modelului de regresie/calibrare. Dacă modelul oferă o potrivire bună, graficul va afișa punctele aproape într-o linie dreaptă prin origine și cu panta (*slope)* apropiată de valoarea 1.

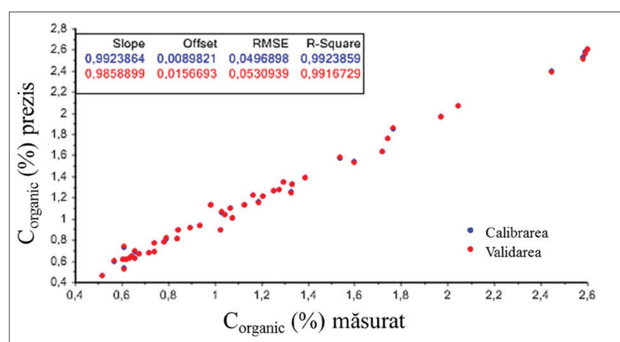
Valorile R^2 pentru majoritatea proprietăților solului, în special N total, C organic și carbonați, nu diferă semnificativ de valoarea 1. De asemenea, după parametrul pantei liniei de regresie (*slope*) s-a constatat că acești indici ai solului se potrivesc semnificativ cu linia 1:1. În ambele cazuri, excepție face pH-ul solului a cărui parametri R^2 și panta liniei de regresie (slope) au înregistrat valori mai mici.

Analiza statistică a cross-validării (validării-încrucișate) la etapa calibrării și rezultatele validării independente a modelelor NIR-PLSR pentru predicția proprietăților solului investigate sunt prezentate în tabelul 1. Spectrele măsurate au reflectat variabilitatea găsită în datele de referință analizate prin metode chimice clasice.

Pentru setul de calibrare, valorile coeficientului de determinare R^2 au variat între 0,83-0,97 și 0,91-0,99 pentru calibrarea zonală și locală, respectiv. Valorile R^2 din setul de validare au fost mai mici și valorile RMSEP mai mari decât valorile corespunzătoare din setul de calibrare, dar performanța statistică nu s-a diferențiat mult. Predicția rezultată în urma validării modelelor de calibrare la nivel zonal a avut un $R^2 \geq 0,94$ pentru estimarea conținutului de C organic, carbonați și N total, în timp ce cel al pH-lui solului a fost de 0,77.

Rezultatele obținute au arătat că a existat o corelație puternică dintre spectrele NIR și indicatorii măsurați ai solului. Cu o precizie excelentă s-a prezis conținutul de carbonați, C organic și N total, obținându-se un coeficient de determinare $R^2 \geq 0,98$ și RPD > 6. O predicție bună s-a obținut la estimarea pH-lui solului ($R^2 = 0,88$ și RPD > 3), în urma validării pe un set independent.

Se consideră că estimarea cu precizie a C organic, N total și a carbonaților este asociată cu energia absorbanței și reflectanței legăturilor moleculare din regiunea NIR datorită combinației grupelor C-H, N-H, C-O, C-N și O-H. Conform acesteia, predicția



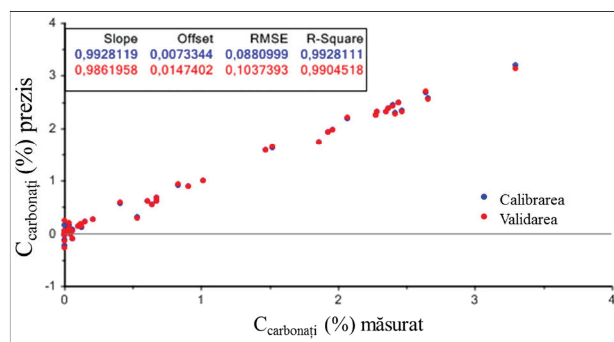
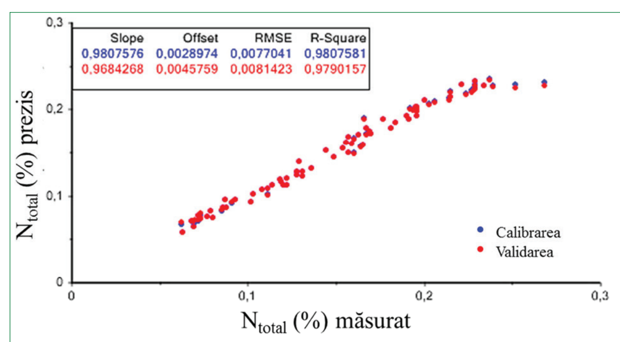


Figura 1. Valorile măsurate ale carbonului organic și ale carbonaților din sol reprezentate grafic în raport cu valorile estimate/prezise la etapele de calibrare și validare a modelului.



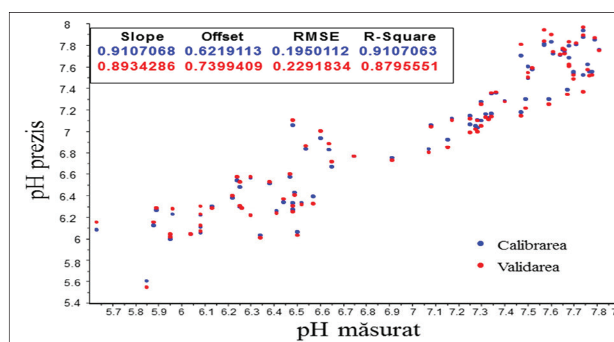


Figura 2. Valorile măsurate ale azotului total și pH-lui solului reprezentate grafic în raport cu valorile estimate/prezise la etapele de calibrare și validare a modelului.

Tabelul 1

Parametrii statistici ai modelului NIR-PLSR de calibrare și performanța (validarea) predicției acestuia

Indicii solului	Factori PLS	Etapa de calibrare				Etapa de validare			
		SD	RMSE	R^2	RPD	SD	RMSEP	R^2	RPD
		Calibrarea universală (zonală)							
pH ($CaCl_2$)	9	0,77	0,32	0,83	2,38	0,80	0,38	0,77	2,11
N total, %	5	0,07	0,02	0,94	4,32	0,07	0,02	0,94	3,88
C organic, %	5	0,87	0,15	0,96	5,72	0,84	0,18	0,94	4,58
Carbonați, %	6	0,85	0,16	0,97	5,45	0,74	0,18	0,96	4,10
Calibrarea locală									
pH ($CaCl_2$)	7	0,62	0,20	0,91	3,20	0,75	0,23	0,88	3,28
N total, %	6	0,05	0,01	0,98	6,95	0,06	0,01	0,98	7,62
C organic, %	3	0,67	0,05	0,99	13,46	0,79	0,05	0,99	14,85
Carbonați, %	4	0,91	0,09	0,99	10,29	1,00	0,10	0,99	9,60

cu succes a C organic, N total și carbonaților se datorează faptului că indicatorii respectivi au o influență directă asupra spectrelor ca urmare a legăturilor moleculare, a compoziției fizice sau a transmisiei și reflexiei luminii [9, 4, 10]. Predicția slabă a pH-ului solului este cauzată de faptul că această proprietate nu are un răspuns primar sau spectral direct în regiunea NIR [11]. Astfel, capacitatea NIR-PLS de a-l prezice ar depinde de relația cu materia organică și conținutul de argilă [4].

Calibrarea universală zonală pe un set de date cu o gamă largă de variație (diverse tipuri și subtipuri de sol) a generat o precizie mai mică atunci când a fost testată pe întregul set de probe (n = 554) format din probe ce reprezintă o varietate de tipuri și subtipuri de sol, decât calibrarea locală pe un set de date cu o gamă îngustă (un singur subtip de sol). RMSE pentru calibrările zonale și locale au oscilat între 0,02-0,32 % și 0,01-0,20 %, respectiv, ceea ce arată că ambele calibrări au capacitate de predicție pentru intervalele respective. În urma validării modelelor de calibrare, valorile RMSE au oscilat între 0,02-0,38 % pentru calibrările zonale și 0,01-0,23 % pentru cele zonale. Cu toate acestea, rezultatele au fost mai bune atunci când au fost elaborate calibrări numai pentru un singur subtip de sol, și anume cernoziomul tipic.

Pe baza statisticilor descriptive ale valorilor prezise, este evident că proprietățile solului (Nt, Corg, carbonați, pH) prezise din datele spectrale nu au fost semnificativ diferite de cele determinate prin metode standard de laborator (figura 3).

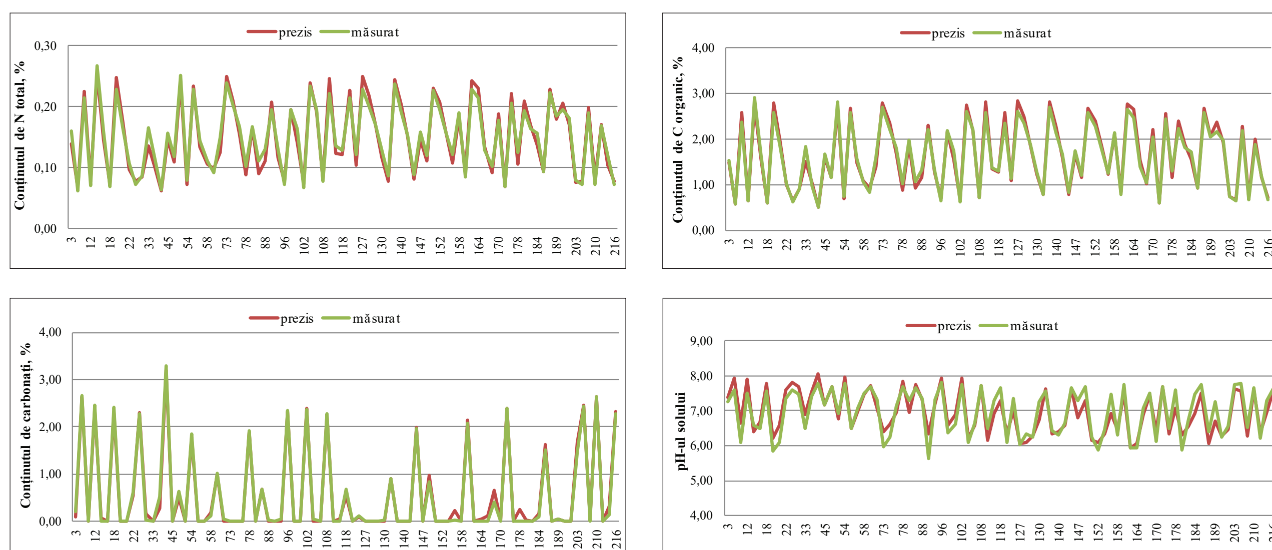


Figura 3. Graficele de suprapunere a valorilor prezise și măsurate ale conținutului de N total, C organic, carbonați și pH-ul solului în experiența polifactorială a ICCC „Selecția".

Potrivit graficelor de suprapunere prezentate în figura 3, s-a evidențiat că majoritatea valorilor N total, C organic, carbonaților și a pH-lui prezise din datele spectrale au fost aproape identice cu valorile măsurate, cu o mică deviere.

M. Todorova și S. Atanassova [12] au subliniat că pentru analiza cantitativă a proprietăților solului, precizia predicțiilor prin metoda spectroscopiei NIR este îmbunătățită semnificativ prin gruparea probelor pe baza claselor taxonomice ale solului și a similitudinii spectrale, așa cum fiecare tip de sol conține caracteristici spectrale specifice în regiunea NIR.

B. Kuang și A.M.Mouazen [11] au comparat precizia modelelor generale de calibrare în baza probelor colectate din trei gospodării din Europa cu cea a modelelor de calibrare la nivel de gospodărie. Cercetările efectuate de acești autori au demonstrat o predicție cu succes atât pentru modelele de calibrare generale, cât și pentru cele individuale la nivel de câmp. Din cele trei modele de calibrare individuale la nivel de câmp, calibrarea și validarea conținutului de C total, de N total și de C organic a solului pentru două modele s-au dovedit a fi mai eficiente decât în cazul unui model general. Validarea modelelor a înregistrat un R^2 în limitele 0,74-0,96 și un RPD între 2,00-4,95. O predicție mai slabă a fost obținută pentru pH-ul solului. Ei considerau că eroarea cauzată de variabilitatea mai mare a culorii, texturii și conținutului de umiditate a solului în modelele de calibrare generale explică rezultatul mai puțin reușit în comparație cu modelele individuale la nivel de gospodărie [11].

De asemenea, autorii au ajuns la concluzia că la nivel de gospodărie sau câmp calibrările nu întotdeauna oferă cea mai bună performanță, din cauza devierii standard (SD) și a intervalului îngust al concentrațiilor probelor. O deviere standard mai mare și o gamă mai largă a setului de date în calibrare au dus la valori R^2 și RPD mai mari, dar și la valori RMSEP mai mari [11].

În acest studiu, pentru crearea modelelor de calibrare universale zonale, probele de sol au fost prelevate de pe o suprafață geografică vastă a zonei de Nord a Republicii Moldova, care se caracterizează printr-o gamă largă de proprietăți fizice și chimice datorită variațiilor în modul de gestionare a terenului, covorul vegetal și condițiile climatice specifice. Acest fapt a generat obținerea de spectre NIR distincte, oferind oportunitatea de a testa eficacitatea modelelor spectroscopice NIR în combinație cu algoritmul PLSR pentru estimarea sau predicția concentrațiilor de C (C total, C organic și carbonați), N total și a valorilor pH-lui în sol la diferite scări (regionale, zonale sau locale), cuprinzând zonele agricole cheie din nordul țării.

Separarea întregii populații în subgrupuri mai omogene, cu tip de sol similar, a contribuit la o îmbunătățire a preciziei predicției pentru carbonul organic, carbonați, azot total și pH-ul solului. O calibrare universală zonală este mai puțin precisă în comparație cu calibrarea locală sau specifică bazată pe tipul de sol și practicile agricole. Acest lucru arată că variabilitatea solurilor și a tipurilor de sol folosite în crearea modelului de predicție influențează direct performanța acestuia.

CONCLUZII

Rezultatele obținute în studiul dat demonstrează că diapazonul calibrării trebuie să fie selectat corespunzător relevanței scopului practic pentru a obține beneficiul maxim al metodei analitice NIRS.

Rezultatele obținute au arătat că precizia de predicție a modelului de calibrare la nivel local ($R^2 \geq 0,98$ și RPD > 6 pentru conținutul de carbonați, C organic și N total; $R^2 = 0,88$ și RPD > 3 pentru pH-ul solului) a fost mai bună decât cea a modelului de calibrare zonal ($R^2 \geq 0,94$ și RPD > 3 pentru conținutul de carbonați, C organic și N total; $R^2 = 0,77$ și RPD > 2 pentru pH-ul solului).

Totodată, rezultatele studiului confirmă utilitatea spectroscopiei NIR pentru predicția diferitor proprietăți chimice ale cernoziomurilor Republicii Moldova. Prin urmare, spectroscopia NIR ar putea fi utilizată drept un instrument analitic rapid pentru monitorizarea managementului solului și evaluarea fertilității solului.

BIBLIOGRAFIE

1. Ilușca M. Potențialul metodei NIRS în determinarea texturii solurilor din zona de Nord a Republicii Moldova, in: Tradiție și inovare în cercetarea științifică. Ediția 10, Vol. I, 8 octombrie 2021, Bălți. Universitatea de Stat „Alecu Russo" din Bălți, 2021, pp. 183-189.
2. Wetterlind J., Stenberg B., Viscarra Rossel R. Soil analysis using visible and near infrared spectroscopy, in: Methods in molecular biology (Clifton, N.J.). 2013, 953, 95-107.
3. Chodak M. Application of near infrared spectroscopy for analysis of soils, litter and plant materials, in: Polish Journal of Environmental Studies. 2008, 17(5), 631-642.
4. Zornoza R., Guerrero C., Mataix-Solera J., Scow K.M., Arcenegui V., Mataix-Beneyto, J. Near infrared spectroscopy for determination of various physical, chemical and biochemical properties in Mediterranean soils, in: Soil Biology and Biochemistry. 2008, 40(7), 1923-1930, https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2008.04.003
5. Shi Z., Ji W., Viscarra Rossel R.A., Chen S., Zhou Y. Prediction of soil organic matter using a spatially constrained local partial least squares regression and the Chi-

nese vis-NIR spectral library, in: European Journal of Soil Science, 2015, 66(4), 679-687.

6. Lee K.S., Sudduth K.A., Drummond S.T., Lee D.H., Kitchen N.R., Chung S.O. Calibration Methods for Soil Property Estimation Using Reflectance Spectroscopy, in: Transactions of the ASABE (American Society of Agricultural and Biological Engineers). 2010, 53(3), 675-684, doi: 10.13031/2013.30059.

7. Nduwamungu C., Ziadi N., Parent L-É., Tremblay G.F., Thuriès L. Opportunities for, and limitations of, near infrared reflectance spectroscopy applications in soil analysis: A review, in: Canadian Journal of Soil Science, 2009, 89(5), 531-541, https://doi.org/10.4141/CJSS08076

8. Heil K., Schmidhalter U. An evaluation of different NIR-spectral pre-treatments to derive the soil parameters C and N of a humus-clay-rich soil, in: Sensors, 2021, 21(4), 1423, https://doi.org/10.3390/s21041423

9. Ben-Dor E., Banin A. Near-infrared analysis as a rapid method to simultaneously evaluate several soil properties, in: Soil Science Society of American Journal, 1995, 59(2), 364-372.

10. Askari M., O'Rourke S., Holden N. Evaluation of soil quality for agricultural production using visible-near-infrared spectroscopy, in: Geoderma, 2015, 243, 80-91.

11. Kuang B., Mouazen A.M. Calibration of visible and near infrared spectroscopy for soil analysis at the field scale on three European farms, in: European Journal of Soil Science, 2011, 62(4), 629-636.

12. Todorova M., Atanassova S. Near infrared spectra and soft independent modelling of class analogy for discrimination of Chernozems, Luvisols and Vertisols, in: Journal of Near Infrared Spectroscopy, 2016, 24(3), 271-280.



Lică Sainciuc. *Eterna ţigară*, 1974, tuş, pânză, 90 × 60 cm.

OPTIMIZAREA CONCEPTULUI DE CONDUCERE ȘI TĂIERE A PLANTAȚIILOR DE CIREȘ PRIN AMELIORAREA RELAȚIEI ÎNTRE CREȘTERE ȘI FRUCTIFICARE

CZU: 634.23:631.52
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.09

Doctor habilitat în științe agricole, profesor universitar **Valerian BALAN**
E-mail: v.balan@uasm.md
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9875-8888
Doctorand **Vasile ȘARBAN**
E-mail: sarbanvasile@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5740-9112
Doctorand **Igor IVANOV**
E-mail: vindex_agro@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4093-5666
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

OPTIMIZATION OF THE MANAGEMENT AND PRUNING CONCEPT OF CHERRY PLANTATIONS BY IMPROVING THE RELATIONSHIP BETWEEN GROWTH AND FRUITING

Summary. This article describes the research carried out to develop a strategy for the management and pruning of current cherry plantations. The vigour of the variety-rootstock association, crown shape, planting distance, the age of trees and the pruning system have been studied. The studies regarding the establishment of culture systems for the cherry species were carried out in 6 stationary experiments, located on ordinary chernozem, in the southern and central fruit-growing areas of the Republic of Moldova. The growth and fruiting of the Valerii Cikalov, Record, Ferrovia, Kordia, Regina, Stella, Skeena, Bigarreau Burlat, Lapins, Early Star, Samba and Black Star varieties, grafted on rootstocks of the Cerasus mahaleb L., MaxMa 14 and Gisela-6 in different combinations and at different planting distances, have been investigated. High vigor trees are used on non-irrigated soils in association with self-fertile varieties and optimal planting distances that ensure high yields. Cherry trees, grafted on rootstocks of medium-low vigor (Gisela 6) and moderate (MaxMa 14) are used on fertile soils and well-irrigated, provide medium-sized trees, managed entirely from the ground level, early harvests, average yield, reducing costs for harvesting fruits by increasing labor productivity. The investigated cultivar-portaltoi associations are suitable for the pedoclimatic conditions favorable for cultivation in the respective area. The variety-portaltoi associations will have to be selected according to the direct objective, the culture system and the applied technology.
Keywords: *Cerasus avium*, variety (cv), rootstock, crown shape, planting density, tree pruning, crop system.

Rezumat. Lucrarea reflectă studiile și cercetările privind stabilirea unor strategii în conducerea și tăierea plantațiilor actuale de cireș. S-a examinat vigoarea asociației soi-portaltoi, forma de coroană, distanța de plantare, vârsta pomilor și sistemul de tăiere a pomilor. Studiile cu privire la constituirea unor sisteme de cultură la specia de cireș au fost efectuate în 6 experiențe staționare, amplasate pe cernoziom obișnuit, în zonele pomicole de sud și de centru ale Republicii Moldova. S-a studiat creșterea și fructificarea soiurilor de cireș Valerii Cikalov, Record, Ferrovia, Kordia, Regina, Stella, Skeena, Bigarreau Burlat, Lapins, Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoi *Cerasus mahaleb* L., MaxMa 14 și Gisela-6, în diferite combinații și distanțe de plantare. Pomii de vigoare mare se utilizează pe soluri neirigate în asociere cu soiuri autofertile și distanțe de plantare optime care asigură randamente ridicate. Pomii de cireș, altoiți pe portaltoi de vigoare medie-redusă (Gisela 6) și medie (MaxMa 14) se utilizează pe soluri fertile și irigate la densități mari, asigură pomi de talie medie, gestionați în totalitate de la nivelul solului, recolte timpurii, randament mediu, reducerea costurilor la tăierea pomilor și recoltarea fructelor prin creșterea productivității muncii. Asociațiile de soi-portaltoi studiate și analizate sunt adecvate condițiilor pedoclimatice favorabile de cultură în zona respectivă. Asociațiile de soi-portaltoi vor trebui selectate în funcție de obiectivul direct, de sistemul de cultură și tehnologia aplicată.
Cuvintele-cheie: *Cerasus avium*, soi (cv), portaltoi, forma de coroană, densitate, tăierea pomilor, sistemul de cultură.

INTRODUCERE

În ultimele două-trei decenii, în Europa de Vest s-au implementat sisteme de livezi de mare densitate, mecanizate, cu folosirea unor cantități considerabile de pesticide, erbicide și îngrășăminte, sisteme care, în condițiile optimizării agrobiologice și economice, au coborât la minim costurile producției de fructe. Ca urmare, actualmente, consumatorii din Europa sunt preocupați preponderent de o altă problemă – cea a calității și siguranței alimentelor.

Sistemele de cultură durabile, integrate au fost introduse cu succes și în sectorul pomicol moldovenesc [1; 2; 3]. Tehnologiile durabile condiționează amplasarea culturilor pomicole (specia, asociația soi-portaltoi) pe terenuri pe care dinamica factorilor naturali (climă, sol, biocenoză) avantajează tehnologiile agrare, astfel încât să se obțină o recoltă bogată și de calitate la un consum redus de investiții. Sunt analizate cele mai rezonabile soluții pentru sporirea eficienței la unitatea de suprafață prin adoptarea noilor sisteme de cultură moderne, care să asigure producții superioare sub aspect cantitativ și calitativ [4; 5].

S-a determinat că pomii în livezile moderne urmează să aibă o înălțime de 3,0-3,5 m, coroane fuziforme înguste care pot fi menținute prin tăieri mecanizate atât în perioada de repaus vegetativ, cât și în perioada de vegetație, pentru a reduce costurile forței de muncă și a obține producții mari de fructe de calitate, care vor fi recoltate cu ajutorul platformelor speciale [6; 7; 8; 9].

Astfel, în livezile moderne este necesar să se respecte câteva principii esențiale:

- pentru a forma coroane care să asigure recolte bogate, trebuie înființate livezi înalte, de 3-3,5 m, care oferă posibilitatea de a intercepta 70-75 % din lumina solară disponibilă;
- reducerea grosimii coroanelor până la 90-100 cm, pentru a avea o distribuție a luminii mult mai bună;
- utilizarea la plantare a unor pomi cu coroana preformată pentru a îmbunătăți precocitatea, plantarea pomilor la densități mari, optimizarea proceselor de creștere de după plantare prin utilizarea irigării si fertilizării, minimizarea tăierilor la plantare în primii trei ani pentru a induce rodirea timpurie;
- coroanele naturale, simple și subțiri sunt mai ușor de întreținut prin tăiere mecanizată parțială decât livezile cu coroane mari și voluminoase;
- densitatea de plantare se racordează la regula diminuării eficienței: cu cât densitatea de plantare este mai mare, cu atât randamentul fiecărui pom este mai mic și la un moment dat costul pomilor suplimentari poate depăși sporul de producție.

Respectarea principiilor decisive în constituirea sistemelor de cultură în pomicultură se bazează pe rezultatele cercetărilor teoretice și practice complexe desfășurate în Republica Moldova și peste hotare axate pe câteva subiecte.

Materialul biologic. Vigoarea diferită a soiurilor și a portaltoiului influențează vigoarea de creștere a pomilor. Cireșul, datorită sortimentului mare de portaltoi vegetativ și semincer, precum și a soiurilor de diferită vigoare oferă posibilitatea folosirii asociațiilor soi-portaltoi în mai multe sisteme de cultură și sisteme de conducere a coroanei pomilor, permițând adaptarea livezii la soluri mai puțin fertile [10; 11; 12].

În prezent, pentru specia cireș se recomanda livezi clasice cu pomi altoiți pe portaltoi de vigoare mare (puieți *Cerasus avium*, *Colt*, *SL 64*), plantați la distanțe de 6-7 x 5-6 m, fără mijloace de susținere a pomilor, livezi intensive cu pomi, altoiți pe portaltoi vegetativi de vigoare mare-redusă (*Colt*, *CAB 6P*) și medie (*MaxMa 14*) la distanțe de plantare de 5-6 x 2,5-5m, fără mijloace de susținere a pomilor și cultura superintensivă cu pomi, altoiți pe portaltoi de vigoare medie (*MaxMa 14*, *Piku 1*, *Piku 4*), medie-redusă (*Gisela 6*, *P-HL-C*, *Krymsk 6*) și mică *(Gisela 5*, *Krymsk 6)* la distante de plantare de 3-4,5 x 0,5-2,5 m, cu mijloace de susținere a pomilor cu spaliere și sârme sau cu tutori individuali care se instalează din anul plantarii [9; 13; 14; 15].

Lucrările de tăiere. Conducerea pomilor și lucrările de tăiere trebuie să corespundă la maxim cu potențialul biologic al livezilor de cireș. Formele de coroană a pomilor urmează să ofere o simplicitate atât în procesul de formare a coroanei, cât și în modul și perioada de tăiere a ramurilor [8]. Recolte precoce și bune se obțin mai repede când pomii sunt lăsați sa crească fără sau cu minimum de tăieri de formare. Astfel, pomul se dezvoltă, intră rapid în perioada de creștere și fructificare și creșterile vegetative devin mai moderate, fiind dominante în această perioadă [16; 17].

Forma coroanei. Formele de coroană globuloase de mare volum specifice livezilor extensive, care necesită formarea unor șarpante solide, sunt înlocuite progresiv de formele în sistem fusiform. Diversitatea de forme are origini biologice (asociația soi-portaltoi etc.), de climă (vânt, temperatură, relief, lumină, precipitații etc.) și sol, dar este influențată și de tradițiile pomicole din zonă, precum și de potențialul productiv [8; 16; 18].

Datorită multiplelor combinații soi-portaltoi, a diferitor distanțe de plantare, cireșul se pretează la toate sistemele de cultură și, ca urmare a materialului biologic divers existent, s-au impus numeroase cercetări cu privire la sistemele de conducere a pomilor. Dintre sistemele de conducere experimentate la cireș mențio-

năm: forme de coroane pentru sistemul *extensiv* (Piramida etajată rărită, Piramida etajată rărită cu centrul semideschis, Piramida neetajată, Piramida mixtă, Kym Green Bush (KGB) etc); pentru sistemul *intensiv* – (Coroana natural ameliorată cu volum redus, Fus subțire ameliorat, Palmeta cu brațe oblice, Palmeta cu brațe orizontale, Palmeta liber aplatizată, Cordon vertical, Drapel Marchand, Tall Spindle Axe (TSA), Spanish Bush (SB) etc.); pentru sistemul *superintensiv* – (Upright Fruiting Offshoot (UFO), Super Slender Axe (SSA) etc.) [19; 20].

În prezent, în Republica Moldova sunt implementate toate sistemele de cultură. De aceea diversitatea metodelor și posibilităților tehnice, precum și condițiile climatice din zonă trebuie să fie obiect de studiu care va sta la baza sistemelor de cultură pe viitor. În același timp, este oportună identificarea elementelor teoretice care condiționează eficacitatea livezii (precocitate, randamente, calitatea fructelor etc.) și studierea totalității elementelor care definesc sistemele de cultură și modul cum se desfășoară relațiile dintre acestea [1; 21; 22].

Scopul cercetării a fost de a spori productivitatea plantațiilor de cireș (*Cerasus avium* L.) prin identificarea asociațiilor soi-portaltoi înalt productive, de a stabili unele strategii în conducerea și tăierea pomilor de cireș în condițiile Republicii Moldova și de a elabora metode de menținere a unui echilibru între creștere și fructificare.

MATERIAL ȘI METODĂ

Investigațiile cu privire la studiul sistemelor de cultură și constituirea unor plantații de cireș cu nivel înalt de productivitate au fost efectuate în cadrul a șase experiențe staționare în perioada anilor 2013–2021, în zonele pomicole de sud și de centru ale Republicii Moldova.

Experiența 1. Livada s-a înființat la SRL ProdCar din Negureni, raionul Telenești, în primăvara anului 2010, cu cireși din soiurile Adriana, Ferrovia și Skeena altoite pe portaltoi vegetativ Gisela 6, la distanța de plantare 4x2 m. Pomii s-au format după coroana natural ameliorată cu volum redus și fus subțire ameliorat.

Experiența 2. Plantația a fost înființată în zona pomicolă de sud a Republicii Moldova în primăvara anului 2010 la SRL Terra-Vitis din Burlacu, raionul Cahul cu soiurile de cireș Bigarreau Burlat, Ferrovia, Lapins, altoite pe portaltoi vegetativ Gisela 6, plantați la distanța de 5x1,5 m, 5x2 m și 5x2,5 m și conduși după coroana natural ameliorată cu volum redus și fus subțire ameliorat.

Experiențele 3 și *4.* Cercetările au fost efectuate în livezile de cireș la SRL Vindex-Agro din Mălăiești, raionul Orhei. *Experiența 3.* Livada a fost plantată în anul 2003 cu pomi din soiurile Valerii Cikalov și Record, altoite pe puieți de *Cerasus mahaleb* L. Distanța de plantare 6x5 m. Pomii sunt conduși după forma de coroană natural ameliorată cu volum mare. În acest scop au fost cercetate următoarele sisteme de tăiere a pomilor de cireș: **V1** – tăierea de întreținere și de fructificare, în perioada de repaus (martor); **V2** – tăierea de întreținere și de fructificare, în perioada de vegetație; **V3** – tăierea eșalonată a ramurilor de semischelet, în perioada de repaus în lemn de 3-5 ani; **V4** – tăierea eșalonată a ramurilor de semischelet în perioada de vegetație în lemn de 3-5 ani. *Experiența 4.* Livada s-a înființat în anul 2011 cu pomi de cireș din soiurile Ferrovia, Kordia, Regina, altoite pe portaltoiul Gisela 6, la distanța de plantare de 4x2,5 m, forma de coroană natural ameliorată cu volum redus și fus subțire ameliorat.

Experiențele 5 și *6.* Investigațiile s-au organizat în zona pomicolă de centru a Republicii Moldova, la Ustia SRL „StarAgroGroop”, raionul Criuleni. *Experienta 5* s-a înființat cu soiurile Kordia, Regina, Stella, Ferrovia și Skeena, altoite pe portaltoiul Maxima 14. Pomii s-au plantat în toamna anului 2012 la distanța de 5x3 m, utilizând forma de coroană natural ameliorată cu volum redus. Tăierea de întreținere și de fructificare a pomilor de cireș a fost efectuată în perioada de repaus și în perioada de vegetație conform următoarelor variante: **V1** – tăierea în perioada de repaus (martor); **V2** – tăierea în timpul înfloririi; **V3** – tăierea după recoltare (iulie); **V4** – tăierea toamna devreme (prima decadă, septembrie). Experiența 6 s-a înființat în toamna anului 2015 cu soiurile de cireș Early Star, Samba, Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, cu pomii plantați la distanța de 4x2 m. Se utilizează forma de coroană fus subțire ameliorat.

Metodologia de cercetare. Experiențele s-au înființat după principiul polifactorial în 4 repetiții a câte 8 pomi reprezentativi în fiecare repetiție [23]. S-a urmărit interacțiunea dintre distanța de plantare, forma de coroană, sistemul și perioada de tăiere a pomilor ca factori de bază care determină intrarea pomilor pe rod, recolta și calitatea fructelor. S-au efectuat descrieri morfologice, măsurări de biometrie, analize fiziologice și biochimice, prelucrarea statistică a rezultatelor. Diferențele dintre variante au fost comparate cu 5 % probabilitate utilizând testul Tukey [24].

Managementul plantației. Măsurile agrotehnice în livezi s-au efectuat în conformitate cu condițiile pedoclimatice. În *Experiența 1* în primii doi ani după plantarea pomilor, solul s-a menținut ca ogor lucrat, dar în următorii ani distanța dintre rânduri rămâne înierbată pe cale naturală. În *Experiențele 2* și *3* solul s-a menținut ca ogor lucrat. În SRL „StarAgroGroop”

(*Experiențele 5* și *6*) și *Experiența 4* solul în livezi este înierbat pe cale artificială. Benzile pe linia rândului, late de 1,5-2 m, se mențin fără buruieni prin erbicidare sau afinarea superficială la 5 cm adâncime cu freza cu palpator.

În livezile din Negureni, raionul Telenești, Burlacu, raionul Cahul și Mălăiești, raionul Orhei sunt instalate stații meteo pentru determinarea stării mediului și a plantelor. Livezile din SRL ProdCar, SRL Vindex Agro și SRL „StarAgroGroop" se irigă prin picurare, iar pentru a monitoriza umiditatea solului se utilizează traductorii Watermark instalați la 20, 40 și 60 cm adâncime în fiecare parcelă. Apa se distribuie prin magistrale cu picurători fixate la 40 cm de la sol pe direcția rândului.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările efectuate în cadrul Universității Agrare de Stat din Moldova privind sporirea eficacității plantațiilor de cireș prin obținerea recoltelor precoce, bogate și de calitate a condus la selectarea pentru plantare a unor pomi cu coroana preformată, plantați la densități mai mari, la reducerea grosimii coroanelor în livezile moderne până la 90-100 cm, elaborarea metodelor de menținere a echilibrului între creștere și fructificare prin minimizarea tăierilor în primii ani de la plantare, practicarea înclinării ramurilor, utilizarea irigării și fertilizării [4; 14; 16; 17]. Condițiile naturale ale ecosistemului stau la baza înființării unui sistem de cultură în scopul obținerii producțiilor mari de fructe calitative la costuri reduse și eficiente în condițiile menținerii fertilității naturale a ecosistemului [1; 20]. Majoritatea tipurilor de sol, cu excepția argilei și solurilor care prezintă anoxie, sunt potrivite pentru cultivarea pomilor de cireș altoiți pe un portaltoi bine ales [3]. Printre portaltoi tradiționali, *Cerasus avium* L., *Sante Lucie* (*SL 64*), *Prunus avium* L. continue să fie indicați pe soluri bogate în calcar, stâncoase, uscate sau deluroase. Portaltoiul vegetativ *Colt* (*C. avium x P. pseudocerasus*) a înlocuit puieții de *Cireșul sălbatic, Mahalebul și Sante Lucie* pe solurile fertile și umede [1].

În prezent, în livezile extensive de cireș, tipice zonelor neirigate, *Cerasus mahaleb* este cel mai bun portaltoi capabil să facă față condițiilor de mediu (soluri calcaroase, uscate, nisipoase), atribuind soiurilor altoite vigoare mijlocie, precocitate, productivitate înaltă [22; 25].

Pomii de cireș din cv Valerii Cikalov și cv Record, altoiți pe Mahaleb, la vârsta de 9-14 ani au atins înălțimea și diametrul coroanei la nivel optim pentru astfel de livezi cu pomi plantați la distanța de 6x5 m. Datele prezentate în figura 1 arată că productivitatea soiurilor Valerii Cikalov și Record variază semnificativ de la an la an și nu tot timpul este asigurată statistic de la un soi la altul. În perioada de plină rodire a pomilor s-a înregistrat o recoltă de la 6,69 t/ha în anul 2012 până la 28,2 t/ha în anul 2017. În anii 2012, 2013, 2017 și 2018 randamentul soiurilor a fost identic. În anii 2014, 2015, 2016 și 2017 s-a înregistrat un randament asigurat statistic între soiuri. În perioada de plină rodire a pomilor au fost înregistrate recolte medii de 15,71 t/ha la soiul Valerii Cikalov și de 16,13 t/ha la soiul Record.

Parametri coroanei pomilor de cireș în sistem intensiv de cultură sunt în funcție de soi și forma de coroană (tabelul 2). Astfel, pomii din cv Ferrovia, cv Kordia, cv Regina, altoiți pe Gisela 6, plantați la distanta de 4x2,5 m, cu vârstă de 4-5 ani au avut lungimea coroanei de 129-231 cm și lățimea de la 139-190 cm în anul 4 de vegetație până la 235-250 cm în anul 6 și nu este asigurată statistic. Deci, parametrii coroanei soiurilor de cireș, altoiți pe portaltoi de vigoare me-

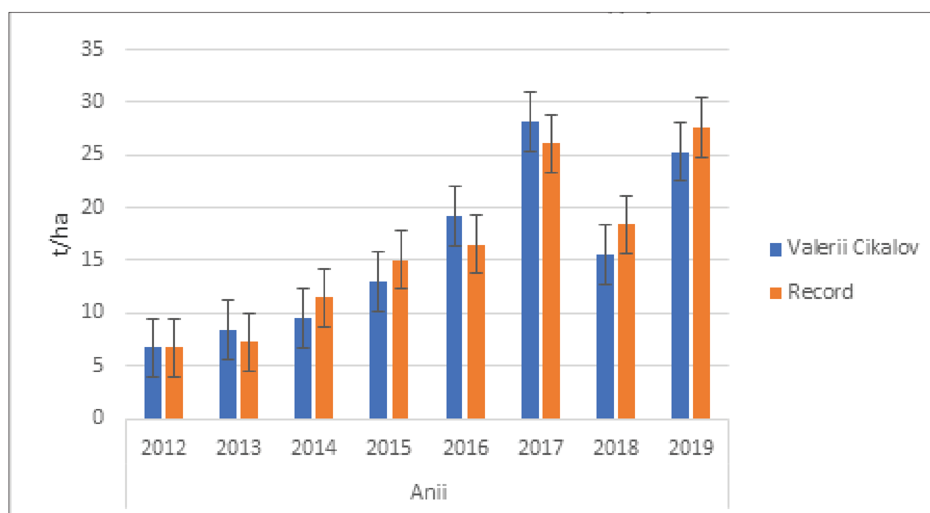


Figura 1. Recolta de cireșe, t/ha (portaltoiul Mahaleb, distanța de plantare 6x5 m, vârsta pomilor 10-17 ani, SRL Vindex Agro).

die Gisela 6, demonstrează că distanța de 2,5 m între pomi pe rând este mare și dacă pomii vor fi plantați la 2 m pe rând, atunci distanța dintre rânduri va fi optimă, de 4 m (2 m+2 m). Acești parametri vor asigura un grad semnificativ de captare a energiei solare și o circulație cu ușurință a tractoarelor și agregatelor din dotare. Dacă ne referim la distanța de plantare a pomilor, se poate de menționat că lățimea dintre rânduri va fi egală cu suma distanței de plantare dintre pomi pe rând plus 2 m necesară pentru mișcarea tractoarelor [1; 2; 3].

Datele din tabelul 1 arată influența formei de coroană asupra randamentului soiurilor Ferrovia, Kordia și Regina, altoite pe Gisela 6, în perioadele de creștere și rodire deplină a pomilor. Pomii din cv Ferrovia, cv Kordia, cv Regina, altoiți Gisela 6, plantați la distanța de 4x2,5 m au început a rodi în anul 4 de vegetație în livadă cu 0,4-0,5 t/ha. În anul 2 de fructificare s-a înregistrat o recoltă de 4,6-5 t/ha neasigurată statistic. Începând cu anul 3 de fructificare randamentul s-a majorat semnificativ, fiind asigurat statistic de 12,31-13,29 t/ha la cv Ferrovia și de 11,27-12,83 t/ha la cv Kordia. În anii 2017 și 2020 ceața, ploile și frigul în timpul înfloririi pomilor au influențat negativ asupra recoltei. Din șapte ani de fructificare a pomilor, recolte mai mari de 10 t/ha au fost înregistrate numai în anii 2016 și 2019. Randamentul mediu pe primii șapte ani de fructificare a înregistrat valori de 8,19-8,31 t/ha la cv Ferrovia, 7,65-8,31 t/ha la cv Kordia și 7,21-7,88 t/ha la cv Regina.

Forma de coroană a pomilor nu a influențat semnificativ asupra formării recoltei la soiurile luate în studiu, deoarece coroana natural ameliorată cu volum redus și coroana fus subțire ameliorat sunt pretabile pentru formarea pomilor de cireș altoiți pe portaltoi de vigoare medie Gisela 6, în sistem de mare densitate [12; 16; 18].

Studierea influenței soiului și a formei de coroană asupra lungimii și lățimii coroanei la soiurile de cireș Adriana, Ferrovia și Skeena, altoite pe Gisela 6, plantați la distanța de 4x2 m, demonstrează că în anul 5 coroanele pomilor s-au împreunat pe rând, având lungimea de 195-220 cm și lățimea de 195-245 cm. Prin urmare, parametrii pomilor de cireș, altoiți pe portaltoi Gisela 6, plantați la distanța de 4x2 m, au atins nivelul optim odată cu intrarea pomilor în perioada de rodire și creștere.

Soiurile de cireș Adriana, Ferrovia și Skeena, altoite pe Gisela 6, în S.R.L. ProdCar, au intrat pe rod în anul 4 după plantare, când s-a înregistrat o recoltă de 0,66-1,56 t/ha (tabelul 2). În anul 2 de fructificare productivitatea soiurilor menționate a sporit considerabil, recolta de fructe fiind de 4,25-5 t/ha. Odată cu înaintarea pomilor în vârstă, în anul 2015 recolta de fructe s-a triplat și a constituit 11,87-13 t/ha la cv Adriana, 13,25-14,12 t/ha la cv Ferrovia și 16 t/ha la cv Skeena. În anul 7 după plantarea pomilor în livadă, recolta la cireș s-a dublat comparativ cu anul precedent și a constituit de la 21,87-22,50 t/ha la cv Adriana până la 26,25-28 t/ha la cv Skeena. În anul 2017, recolta de fructe s-a micșorat considerabil, constituind 10,75-10,88 t/ha la cv Adriana, 12,70-15,75 t/ha la cv Ferrovia și 14-16,79 t/ha la cv Skeena.

În anii 2017–2020, recolta de fructe s-a menținut la nivelul de 9,31-18,98 t/ha, cea mai mare fiind obținută la soiurile Ferrovia și Skeena. Prin urmare, recoltele menționate sunt medii pentru plantațiile de cireș cu pomi altoiți, pe Gisela 6 [16]. Productivitatea pomilor de cireș s-a dovedit a fi mai mare în cazul formei de coroană fus subțire ameliorat la cv Skeena (14,58 t/ha), urmat de cv Ferrovia (12,93 t/ha) și cea mai mică recoltă medie s-a obținut la cv

Tabelul 1

Recolta de cireșe, t/ha (portaltoiul Gisela 6, distanta de plantare 4x2,5 m, coroana natural ameliorată cu volum redus, vârsta pomilor de 4-10 ani, SRL Vindex-Agro)

Soiul	Anii							Media (2014-2020)
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Coroana natural ameliorată cu volum redus								
Ferrovia	0,50	5,00	12,31	7,90	10,88	13,73	7,03	8,19
Kordia	0,40	4,60	11,27	7,50	7,60	13,81	8,37	7,65
Regina	0,50	4,80	10,38	7,80	7,60	12,37	7,01	7,21
Coroana fus subțire ameliorat								
Ferrovia	0,50	4,90	13,29	7,93	11,78	12,94	6,82	8,31
Kordia	0,40	4,70	12,83	8,88	8,94	13,32	9,12	8,31
Regina	0,40	5,00	11,89	7,57	11,29	11,99	6,99	7,88
DL 5%	-	0,845	0,529	0,82	0,675	0,315	0,783	-

Tabelul 2

Recolta de cireșe, t/ha (portaltoiul Gisela 6, distanta de plantare 4x2 m, vârsta pomilor de 4-12 ani, SRL ProdCar)

Soiul	Anii								Media (2013-2020)
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
Coroana natural ameliorată cu volum redus									
Adriana	0,62	4,37	11,87	21,88	10,87	12,96	13,38	9,32	10,66
Ferrovia	1,12	4,87	13,25	24,75	15,75	15,22	10,79	14,28	12,51
Skeena	0,63	4,25	16,00	26,25	16,88	17,58	17,04	16,65	14,41
Coroana fus subțire ameliorat									
Adriana	0,87	4,50	13,00	22,50	10,75	14,82	13,13	10,82	11,29
Ferrovia	1,56	5,00	14,13	24,50	12,70	15,39	13,54	16,64	12,93
Skeena	0,38	4,38	16,00	28,00	14,00	17,50	17,42	18,99	14,58
DL 5%	-	0,435	0,971	1,315	1,429	1,423	2,305	1,314	-

Adriana (10,65 t/ha) în varianta cu pomi formați conform coroanei natural ameliorate cu volum redus.

Cercetările întreprinse în SRL Terra-Vitis au permis de a analiza structura plantației de cireș nu numai din punct de vedere al vigorii de creștere a portaltoiului și a soiului, dar și a distanței de plantare. Densitatea pomilor în primii ani de vegetație nu influențează asupra lungimii și lățimii coroanei. S-a constatat că în perioada de creștere a pomilor de cireș din cv Bigarreau Burlat, cv Ferrovia și cv Lapins, altoite pe Gisela 6, indiferent de distanța de plantare, lungimea coroanei a fost de 125-265 cm. Pomii cu vârsta de 4-5 ani, plantați la distanța de 5x1,5 m, au ocupat distanța alocată pe direcția rândului. Evident, odată cu mărirea distanței între pomi pe rând, de la 1,5 m la 2,5 m, crește și timpul necesar pentru ca suprafața rezervată de teren să fie ocupată de coroana pomului. Soiurile Bigarreau Burlat şi Ferrovia s-au împreunat pe direcția rândului în anul 4, iar soiul Lapins – în anul 5 de vegetație.

Analizând valorile lățimii coroanei pomilor la cv Bigarreau Burlat, cv Ferrovia și cv Lapins deducem că ele sunt în funcție de vârsta pomilor, distanța dintre rânduri și diferă nesemnificativ de la un soi la altul și de la o formă de coroană la alta. Practic, lățimea coroanei la pomii de cireș, în anul 5 de vegetație a atins parametrii necesari pentru a capta la maximum energia solară necesară pentru formarea recoltelor mari și de calitate. Pomii au intrat pe rod în anul patru de vegetație, având o recoltă de la 0,32-0,4 t/ha la distanța de plantare 5x2,5 m până la 0,67-1,07 t/ha la distanța de 5x1,5 m (tabelul 3). În anul 2 de fructificare cea mai mare recoltă (5,48-6,82 t/ha) asigurată statistic a fost înregistrată la distanța de 5x1,5 m și cea mai mica recoltă (3,72-4,2 t/ha) la distanța de 5x2,5 m. Recolta în anul 3 de fructificare a fost de 8,0-12,86 t/ha de fructe, iar în anul 4 – de 14,62-20,07 t/ha de fructe. Recolta de cireșe, în perioada de plină rodire a pomilor, s-a majorat invers proporțional numărului de pomi la hectar, dar randamentul este mai mare și asigurat statistic la distanțele mai mici de plantare a pomilor. Pomii formați după coroana fus subțire ameliorat au demonstrat o productivitate mai mare, comparativ cu pomii formați după sistemul de coroană natural ameliorată cu volum redus, dar aceasta nu tot timpul este asigurată statistic. În perioada de creștere și rodire, pomii de cireș din cv Bigarreau Burlat, cv Ferrovia și cv Lapins, altoite pe Gisela 6, au o recoltă medie de fructe de 8-10 t/ha

În ceea ce privește productivitatea soiurilor, menționăm că cea mai bogată recoltă a fost înregistrată la cv Ferrovia în anul 7 de vegetație la distanța de 5x1,5 m (18,94-20,07 t/ha), iar cea mai mică recoltă – la distanța de plantare de 5x2,5 m (15,6-16,90 t/pom), ceea ce se explică prin numărul diferit de pomi la hectar între cele două scheme de plantare.

De menționat că cel mai relevant indicator care reflectă performanța sistemului de cultură este nu recolta medie timp de mai mulți ani, ci obținerea timpurie a unor recolte mari, de calitate și competitive pe piață pentru recuperarea mai rapidă a investiției inițiale de la înființarea livezii. Acest lucru a condus la utilizarea la plantare a unor pomi cu coroana preformată și îndesirea pomilor pe rând, pentru a obține o producție mare încă din al doilea an de la plantare [3; 16].

Datele prezentate demonstrează că pomii de cireș altoiți pe portaltoi Gisela 6, plantați la densitate mare, formează o coroană de talie medie, intră timpuriu pe rod, favorizează productivitatea la tăierea pomilor și recoltarea fructelor de la nivelul solului, densitatea de plantare fiind limitată de legitatea diminuării eficienței economice deja menționate [20].

În livezile moderne de cireș se utilizează pe larg portaltoiul MaxMa 14, deoarece acesta este potrivit pentru diverse tipuri de sol, este de vigoare medie-mare, permite

Tabelul 3

Recolta de cireșe în funcție de soi, distanța de plantare și forma de coroană, t/ha (portaltoiul Gisela 6, vârsta pomilor de 4-7 ani, SRL Terra-Vitis)

Soiul	Distanța de plantare, m	Coroana natural ameliorată cu volum redus				Coroana fus subțire ameliorat			
		Anul 2013	Anul 2014	Anul 2015	Anul 2016	Anul 2013	Anul 2014	Anul 2015	Anul 2016
Bigarreau Burlat	5x1,5	0,79	5,96	11,41	17,98	0,71	6,34	12,21	18,94
	5x2	0,40	4,89	9,15	15,16	0,50	5,12	11,82	16,16
	5x2,5	0,32	3,72	8,00	14,62	0,40	4,17	10,20	15,63
Ferrovia	5x1,5	0,93	6,39	12,72	18,16	1,07	6,82	13,82	20,07
	5x2	0,70	5,26	12,35	15,92	0,80	5,58	13,13	17,81
	5x2,5	0,56	4,45	9,88	15,37	0,64	5,02	12,89	16,90
Lapins	5x1,5	0,66	5,48	12,28	18,55	0,67	5,79	11,86	19,38
	5x2	0,50	4,580	9,400	17,240	0,500	5,010	9,900	18,210
	5x2,5	0,40	3,720	9,888	16,152	0,400	4,200	9,520	17,536
DL 5 %		0,275	0,647	1,375	1,284	0,275	0,647	1,375	1,284

reducerea distantelor de plantare, favorizează astfel intrarea timpurie a pomilor pe rod și obținerea recoltelor mari [1; 3]. Recolta livezilor de cireș în perioada de plină rodire a pomilor este în funcție de soi și condițiile climatice (figura 2). Astfel, în anul 2018 soiurile de cireș Ferrovia, Kordia, Regina, Skeena și Stella, altoite pe portaltoiul MaxMa 14, au avut un randament de la 4,18 t/ha la soiul Ferrovia până la 15,70 t/ha la soiul Skeena. Recolte considerabil mai mari au fost înregistrate la cv Kordia (10,94 t/ha), cv Skeena (15,70 t/ha) și cv Stella (9,13 t/ha). În anul 2019 la cv Kordia și cv Regina s-a obținut o recoltă record de 19,22-19,31 t/ha, iar cea mai mică recoltă s-a înregistrat la cv Ferrovia (4,11 t/ha) și cv Stella (7,99 t/ha). În anul 10 de vegetație cv Regina a înregistrat cea mare recoltă (12,05 t/ha) comparativ cu cv Ferrovia (2,73 t/ha) și cv Kordia (2,91 t/ha). Pe parcursul anilor cv Kordia (11,06 t/ha), cv Regina (12,35 t/ha) și cv Skeena (11,31 t/ha) au avut un randament identic, iar o recoltă mai mică s-a înregistrat la cv Ferrovia (3,68 t/ha) și cv Stella (8,81 t/ha).

Soiurile Early Star și Black Star, altoite pe portaltoiul Gisela 6, plantate la distanta de 4x2 m, au întrat pe rod (2,9-3,7 t/ha) în anul 4 de vegetație, iar soiul Samba – în anul 5 de vegetație (tabelul 4). În anul 2 de fructificare un randament mai mare s-a înregistrat la cv Samba (16,82 t/ha) și la cv Black Star (10,75 t/ha), iar unul mai mic la cv Early Star (7,01 t/ha). În anul 4 de fructificare recolta de fructe la cv Early Star și cv Samba s-a redus considerabil și a constituit doar 3,62-4,46 t/ha. Soiul Black Star s-a dovedit a fi mai rezistent la înghețurile târzii de primăvară, înregistrând 9,88 t/ha. În medie pe trei ani cel mai productiv a fost soiul Samba cu 8,04 t/ha.

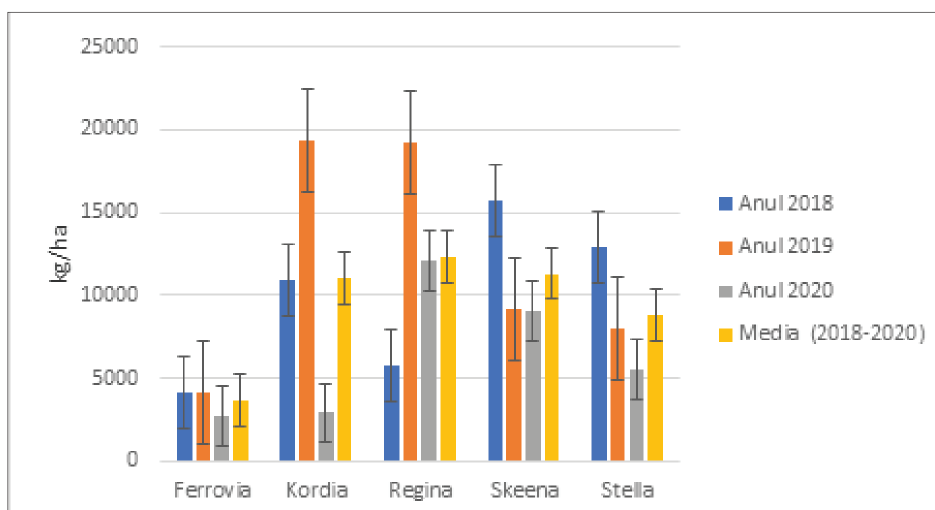


Figura 2. Recolta de cireșe, t/ha (Portaltoiul MaxMa 14, distanta de plantare 5x3 m, coroana natural ameliorată cu volum redus, vârsta pomilor de 8-10 ani, SRL „StarAgroGroop”).

Tabelul 4

Recolta de cireșe, t/ha (Portaltoiul Gisela 6, distanta de plantare 4x2 m, coroana fus subțire ameliorat, vârsta pomilor 4-6 ani, SRL „StarAgroGroop"

Soiul	Anii			Media (2018–2020)
	2018	2019	2020	
Early Star	2,945	7,012	4,463	4,807
Samba	3,667	16,820	3,625	8,037
Black Star	0	10,750	9,875	6,875
DL 5%	0,992	0,874	1,013	-

Opțiuni de alegere a sistemului de cultură la specia de cireș (tabelul 5). Problemele stringente cu care se confruntă pomicultorii autohtoni în producerea cireșelor constituie valorificarea eficientă a resurselor naturale, cum ar fi solurile, lumina, panta, expoziția terenului ș.a. Prin urmare, este oportun de identificat factorii biotici și abiotici ce definesc sistemul de cultură care corespunde potențialului biologic de producție al livezii și al intereselor economice. Evident, la baza proiectării sistemului de livadă vor sta următoarele principii: condițiile geografice și gradul de fertilitate naturală a solului, vigoarea relativă a asociației soi-portaltoi, densitatea de plantare, recoltele precoce și ridicate, coroanele simple ușor adaptabile la mecanizarea parțială. Pe moment, cultura cireșului dispune de soiuri și portaltoi de vigori diferite, admite diferite forme de conducere a coroanei, oferă posibilitatea folosirii tuturor sistemelor de cultură, acceptă adaptarea livezii pe soluri mai puțin fertile și pe terenuri în pantă.

În pomicultura modernă, sistemul de cultură pentru cultura cireșului prevede introducerea portaltoiului de vigoare mică (*Gisela 5*, *Krymsk 6*), medie (*MaxMa 14*, *Piku 1*, *Piku 4*) și medie-redusă (*Gisela 6*, *P-HL-C*, *Krymsk 6*), forme de coroană simple, care să valorifice din plin spațiul nutritiv oferit pomului, intrarea timpurie a pomilor pe rod, recolte mari de calitate și eficiente, mecanizarea procedeelor tehnologice și sporirea productivității muncii la întreținere și recoltare (tabelul 5). În același timp, se cer de analizat nu numai factorii biologici și tehnologici, dar și cei sociali și economici, cum ar fi forța de muncă, protecția pomilor (ger, grindină, ploaie etc.), utilizarea îngrășămintelor, irigării și a pesticidelor, mecanizarea tăierii și rărirea fructelor.

În livezile clasice formele de coroană Piramida etajată rărită și Piramida etajată rărită cu centrul semideschis se recomandă pentru soiurile cu pomi viguroși. Pentru livezile în sistem intensiv formele de coroană cu ax scurt și volum redus, cum ar fi Vasul ameliorat și Vaza Spaniolă, prezintă interes în special în ceea ce privește rata la cules și calitatea fructelor. În livezile superintensive formele de coroană Fusul subțire și Fusul înalt sunt natural ameliorate cu ax bine dezvoltat. Upright Fruiting Offshoots (UFO) conferă rândurilor de pomi un aspect de gard fructifer. Aceste sisteme permit utilizarea mai eficientă a forței de muncă la lucrările de tăiere, întreținere și recoltare. Fructele sunt amplasate pe liderii verticali, ușor de recoltat, fiind de calitate mai înaltă.

În baza datelor experimentale și a literaturii de specialitate constatăm că sistemele de conducere și tăiere a pomilor de cireș în livezile moderne trebuie să fie simple, să valorifice suprafața de plantare, să utilizeze eficient factorii de cultură, să permită sporirea productivității muncii și mecanizarea procedeelor tehnologice, să favorizeze intrarea timpurie a pomilor pe rod economic, să asigure recolte și randament maxim.

La alegerea portaltoiului pentru plantațiile moderne de cireș este necesar ca aceștia să fie de vigoare mică și medie, ușor de multiplicat și să nu drajoneze, toleranți la boli virale și micoplasme, rezistenți la frig și secetă, compatibili cu soiurile omologate, bine ancorați în sol și să nu necesite spalier, să intre pe rod timpuriu cu randament ridicat, să fie certificat pentru sisteme moderne de cultivare a cireșului.

În concluzie menționăm că viitoarele plantații de cireș trebuie să aibă coroane simple, înguste, nu mai groase de 1,2 m, cu o distribuție a luminii bună în toate zonele coroanei, cu fructe uniforme de calitate ridicată, pretabile pentru tăierea mecanizată, cu randament sporit la recoltarea fructelor de pe sol și de pe platforme asistate de tractor.

CONCLUZII

Conceptul de conducere și tăiere a plantațiilor de cireș este destul de controversat în literatura de specialitate și în practica pomicolă. Evident, pentru realizarea unor producții durabile de fructe este necesar de identificat factorii biotici și abiotici ce definesc sistemul de livadă de viitor. Obiectivul de mare actualitate pentru cultura cireșului este promovarea sistemelor de cultu-

Tabelul 5

Opțiuni de alegere a sistemului de cultură la specia de cireș

Portaltoi	Forma de coroană	Distanța de plantare, m	Pomi, ha
Sistemul clasic (extensiv) de cultură a pomilor			
Puieți de cireș sălbatic și franc, Colt, SL 64	Piramida etajată rărită; Piramida etajată rărită cu centrul semideschis; Piramida neetajată; Piramida mixtă; Kym Green Bush (KGB)	6-7 x 5-6	238-333
Sistemul intensiv de cultură a pomilor			
Colt, MaxMa 14, CAB 6P	Vasul ameliorat; Vaza Spaniolă	5-5,5 x 3-4	450-670
Colt, MaxMa 14, CAB 6P	Palmeta cu brațe oblice; Palmeta cu brațe orizontale; Piramida etajată rărită	5-6 x 4-5	333-500
Colt, MaxMa 14, CAB 6P	Vaza Spaniolă; Palmeta liber aplatizată; Cordon vertical; Tall Spindle Axe (TSA)	4,5-5 x 2,5-3	670-890
MaxMa 14, Gisela 6	Coroana natural ameliorată cu volum redus; Fus subțire ameliorat, Drapel Marchand; Palmeta mixtă	4-4,5 x 3-3,5	740-1000
Sistemul superintensiv de cultură a pomilor			
Gisela 5 și 6	Super Spindle	4-4,5 x 1,5-2	1250-1480
Gisela 5 și 6, Piku 1 și 4, P-HL-C	Super Spindle; Super Slender Axe (SSA)	3-3,5 x 0,5-1	2850-3330
Gisela 5 și 6, Piku 1 și 4, PHL-C	Spindle Tall	3-3,5 x 1,5-2,5	1480-2500
Gisela 6, Piku 1 și 4, PHL-C	Sistemul UFO (Upright Fruiting Offshoots); Super Slender Axe (SSA)	3-3,5 x1,5-2,5	1212-2222

ră durabile care să producă fructe de calitate sub toate aspectele. Ca răspuns la aceste cerinţe, se introduc cu succes toate sistemele de cultură durabile, integrate, având la bază condițiile geografice pedoclimatice variabile, gradul de fertilitate naturală a solului, vigoarea relativă a asociației soi-portaltoi, densitatea de plantare, coroane simple, recolte precoce și ridicate astfel încât să se obțină o eficienţă economică înaltă.

BIBLIOGRAFIE

1. Babuc V. Pomicultura. Chișinău: Tipografia Centrală, 2012. 662 p.
2. Balan V. Sisteme de cultură în pomicultură. Randamentul producţiei de fructe, în: Akademos, nr. 4(15), 2009, pp. 82-90.
3. Cimpoieş Gh. Pomicultura specială. Chișinău: Print Caro, 2018. 382 p.
4. Balan V. Tehnologii în intensificarea culturii mărului și cireșului, în: Akademos nr. 2 (37), 2015, pp. 74-79.
5. Balan V., Sarban V. The impact of the cherry tree pruning period on the production and quality of fruit in an intensive cultivation system, in: International Agriculture Congress, 16-17 dec. 2021, ed. a 4-a, Turcia. pp. 107-117.
6. Bennewitz E., Sanhueza S., Elorriaga A Effect of different crop load management strategies on fruit production and quality of sweet cherries (*Prunus avium* L.) 'Lapins' in Central Chile, in: Jurnal of fruit and Ornamental Plant Research. Vol.18(1), 2010, pp. 51-57.
7. Calabro J.M, Spotts R.A. and Grove G.G. Effect of Training System, Rootstock, and Cultivar on Sweet Cherry Powdery Mildew Foliar Infections. HortSciense, 2009. vol, 44: 481-482.
8. Long L.E., Long Marlene, Peșteanu A., Gudumac E. Producerea cireşelor. Manual tehnologic. Chișinău, 2014, pp. 119-126.
9. Vercammen J. Dwarfing rootstocks for sweet cherries. Acta Horticulturae, 2002, 658:307-311.
10. Gjamovski V, Kiptijanovski M, Arsov T Evaluation of some cherry varieties grafted onGisela 5 rootstock, in: Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 2016, 40(5):737-745.
11. Gyeviki M, Bujdosó G and Hrotkó K Results of cherry rootstock evaluations in Hungary, in: International Journal of Horticultural Science, 2008, 14(4):11-14.
12. Long L.E. Cherry Training Systems: Selection and Development. PNW 543. Oregon State University, Corvallis, OR, 2003. 26 p.

13. Aglar E, Yildizand K, Long LE The effects of rootstocks and training systems on the early performance of '0900 Ziraat' sweet cherry. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 2016. 44(2):573-578.

14. Șarban V., Balan V. Influența portaltoiului asupra productivității și calității fructelor de cireș în sistem superintensiv, în: Știința agricolă. Chișinău, nr. 2, 2021, pp. 11-17.

15. Usenik V, Fajt N, Mikulic-Petkovsek M, Slatnar A, Stampar F, Veberic R Sweet cherry pomological and biochemical characteristics influenced by rootstock, in: Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2010, 58(8):4928-4933.

16. Ivanov I., Balan V. Efectul sistemului de formare a coroanei la cireș asupra intrării pomilor pe rod, productivității și calității fructelor, în: Știința agricolă, 2017, nr.1, pp. 28-32.

17. Ivanov I., Șarban V., Balan P., Vămășescu S., Balan V. Conducerea pomilor de cireș după sistemul cupă, în: Știința agricolă, nr. 2, 2019, pp. 45-51, doi: 10.5281/zenodo.3611171

18. Balan V., Ivanov I. Influence of the crown shape on the input of the fruit and the productive potential of cherry trees in a high-density system, in: Bulletin of UASVM Cluj-Napoca. Series Horticulture. vol. 75(2), P, 2018, pp. 118-122.

19. Musacchi S, Gagliardi F, Serra S. New training systems for highdensity planting of sweet cherry. HortScience, 2015, 50(1):59-67.

20. Sumedrea D., Isac Il., Iancu M. Pomi, arbuști fructiferi, căpșun. Ghid tehnic și economic. Otopeni : Invel Multimedia, 2014. 546 p.

21. Aglar E, Saracoglu O, Karakaya O, Ozturk B, Gun S. The relationship between fruit color and fruit quality of sweet cherry (*Prunus avium* L. cv. '0900 Ziraat'), in: Turk J. Food Agric. Sci. (2019), 1 (1): 1-5.

22. Bujdosó G, Hrotkó K. Preliminary results on growth, yield and fruit size of some new precocious sweet cherry cultivars on Hungarian bred mahaleb rootstocks, in: Acta Horticulturae, 2012, 1058:559-564.

23. Mojsejchenko V.F., Zaverjuha A.H., Trifanova M.F. Osnovy nauchnyh issledovanij v plodovodstve, ovoshhevodstve i vinogradarstve. Mockva: Kolos, 1994. 365 p.

24. Dospehov, B. A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovanija). Moskva: Agropromizdat, 1985. 351 p.

25. Milošević T., Milošević N., Glišić I., Nikolić R., Milivojević J. Early tree growth, productivity, fruit quality and leaf nutrients content of sweet cherry grown in a high density planting system, in: Hort. Sci. (Prague), 2014. 42: 1-12.

NOTĂ. Acest studiu a fost susținut de ANCD, proiectul 20.80009.5107.04 *Adaptarea tehnologiilor durabile și ecologice de producere a fructelor sub aspect cantitativ și calitativ în funcție de integritatea sistemului de cultură și schimbărilor climaterice.*



Lică Sainciuc. *Maria Cebotari, cântăreața.* 2000, ulei, pânză 70 × 110 cm.

ADAPTABILITATEA SOIURILOR DE MĂR LA BOLI FUNGICE ȘI DEREGLĂRI FIZIOLOGICE ÎN FUNCȚIE DE TEHNOLOGIA DE PĂSTRARE APLICATĂ

CZU: 634.11:632.4
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.10

Cercetător științific, doctorand **Alexandru NICUȚĂ**
E-mail: alexnicuta11@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3964-130X
Dr. hab. în agricultură **Nicolae BUJOREANU**
E-mail: bujoreanu.apple@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7997-9757
Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor

ADAPTABILITY OF APPLE VARIETES TO FUNGAL DISEASES AND PHYSIOLOGICAL DISORDERS, DEPENDING ON THE STORAGE TECHNOLOGY APPLIED

Summary. A special feature of apple fruits is that they can be kept for a longer period of time. However, during storage, the fruits are affected by certain diseases, which can cause considerable losses. As a result of research, it has been established that the technology used is one of the main factors in the storage period, able to regulate the intensity of ripening senescence processes in apple fruits, and as a result their degree of resistance to fungal diseases and physiological disorders. Fitomag has had a significant influence not only on the fruit ripening process, but also on the quality and resistance to fungal diseases and physiological disorders. The investigated fruits had an attractive appearance, high firmness, juiciness and a more pleasant taste, compared to the control fruits. The storage technology by post-harvest application of Fitomag can compete with that of storage under controlled atmosphere (AC) conditions, the advantages of the researched preparation being: simplicity in application, low electricity consumption during storage and minimal equipment investments.

Keywords: Fitomag, storage, degree of resistance, quality of apple fruit, physiological disorders, fungal diseases.

Rezumat. O caracteristică aparte a fructelor de măr este capacitatea de păstrare pentru o perioadă mai îndelungată. Cu toate acestea, în timpul păstrării fructele sunt afectate de anumite boli care pot cauza pierderi considerabile. În urma cercetărilor efectuate s-a stabilit că tehnologia de păstrare este unul dintre factorii principali în perioada de păstrare, capabilă să regleze intensitatea proceselor de maturare-senescență la fructele de măr, iar ca urmare – și gradul de rezistență a lor la bolile fungice și la dereglările fiziologice. Preparatul Fitomag a avut o influență semnificativă nu numai asupra procesului de maturare a fructelor, ci și asupra calității și rezistenței la afectarea cu bolile fungice și dereglările fiziologice. Fructele au prezentat un aspect atrăgător, fermitate înaltă, suculență și gust mai plăcut în raport cu fructele martor. Tehnologia de păstrare prin aplicarea postrecoltă a preparatului Fitomag poate concura cu cea de păstrare în condiții de atmosferă controlată (AC), avantajele preparatului cercetat fiind simplitatea în aplicare, consumul redus de energie electrică în timpul păstrării și investiţii minime de echipament.

Cuvinte-cheie: Fitomag, păstrare, grad de rezistență, calitatea fructelor, dereglări fiziologice, boli fungice.

INTRODUCERE

Mărul cultivat (Malus domestica Borkh.), datorită valorii sale alimentară, ocupă locul al treilea după productivitate în pomicultura mondială, iar în zonele temperate ale globului este principala specie pomicolă [1]. În ţara noastră, cu condiţii naturale de climă și de sol favorabile, mărul deţine primul loc în cultura pomilor, fiind bine reprezentat în toate zonele pomicole [2], deţinând și primul loc după volumul fructelor păstrate în depozitele frigorifice [3].

Consumul de mere este eficient în prevenirea mai multor boli, cum ar fi diabetul, bolile cardiovasculare, astma etc. [4; 5]. O caracteristică aparte a fructelor de măr este capacitatea de păstrare a lor pentru o perioadă mai îndelungată. Oricum, în timpul păstrării fructele sunt afectate de boli fungice și dereglări fiziologice, care pot cauza pierderi considerabile.

Caracteristicile genotipice ale soiului constituie unul dintre factorii decisivi care determină susceptibilitatea fructelor la boli și leziuni, cauzate de condițiile nefavorabile din perioada prerecoltă și postrecoltă [6].

S-a stabilit că principalele cauze în dezvoltarea bolilor și scăderea calității fructelor sunt acumularea excesivă de etilenă în interiorul fructelor și mediul înconjurător [7; 8; 9].

Pentru păstrarea eficientă a fructelor este necesar de asigurat inhibarea biosintezei etilenei din fructe. Tehnologiile existente de păstrare în condiții de atmosferă obișnuită (AO), controlată (AC) și modificată (AM) inhibă acumularea acestui hormon, însă nu garantează protecția fructelor de afectare cu boli fungice (putregaiul cenușiu, putregaiul albastru, alternarioza, monilioza etc.) și de dereglări fiziologice (opăreala, pătarea amară, ofilirea, brunificarea țesuturilor etc.), precum și menținerea calității lor inițiale (prospețime, suculență, fermitate, valoare nutrițională etc.) la etapele de păstrare, transportare și realizare către consumator.

În prezent sunt elaborate mai multe metode de luptă cu bolile fungice și dereglările fiziologice în procesul de păstrare. Una dintre metodele de luptă și prevenire a deprecierilor calitative pe parcursul perioadei de păstrare rezidă în tratarea post-recoltă a fructelor cu inhibitorul de biosinteză al etilenei Fitomag (1-Metilciclopropen).

Scopul acestui studiu a constat în evaluarea preparatului Fitomag privind asigurarea protecției față de bolile fungice și dereglările fiziologice la fructele de măr cultivate în condițiile Republicii Moldova.

MATERIALE ȘI METODE

Au fost cercetate fructele soiurilor tardive de măr: Golden Delicious, Florina, Idared și Renet Simirenko, cultivate în SRL „Lefcons-Agro" din comuna Floreni, Ungheni. Experiențele au fost efectuate în condițiile bazei experimentale „Carpotron" a Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. Fructele au fost recoltate la momentul optim de recoltare (în faza maturității de recoltare). A doua zi după recoltare fructele au fost împărțite randomizat în trei grupe a câte 1 200 de fructe fiecare (4 soiuri x 3 repetiții; 1 ladă = 100 de fructe). Ulterior acestea au fost depozitate în camere frigorifice pentru o perioadă de 150 de zile, aplicând trei metode de păstrare:

1. Atmosferă obișnuită (AO) + martor (netratate) (O_2 – 21 %, CO_2 – 0,03 %; temperatura în camera frigorifică +1 °C; umiditatea relativă a aerului – 85-90 %).

2. AO + Fitomag. O parte din fructe au fost tratate a doua zi după recoltare cu preparatul Fitomag (substanța activă 1-Metilciclopropen) (0,44 g/m^3) și păstrate ulterior în condiții de atmosferă obișnuită, ca și în cazul fructelor martor.

3. Atmosferă controlată (AC) + martor (netratate) (O_2 – 3 %, CO_2 – 5 %; temp. + 2 °C; umiditatea relativă a aerului – 92-95 %).

Bolile microbiologice și fiziologice au fost determinate vizual, prin utilizarea atlaselor și ghidurilor de specialitate recunoscute [10; 11; 12; 13]. Gradul de afectare cu boli a fost exprimat în procente din numărul total de fructe.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

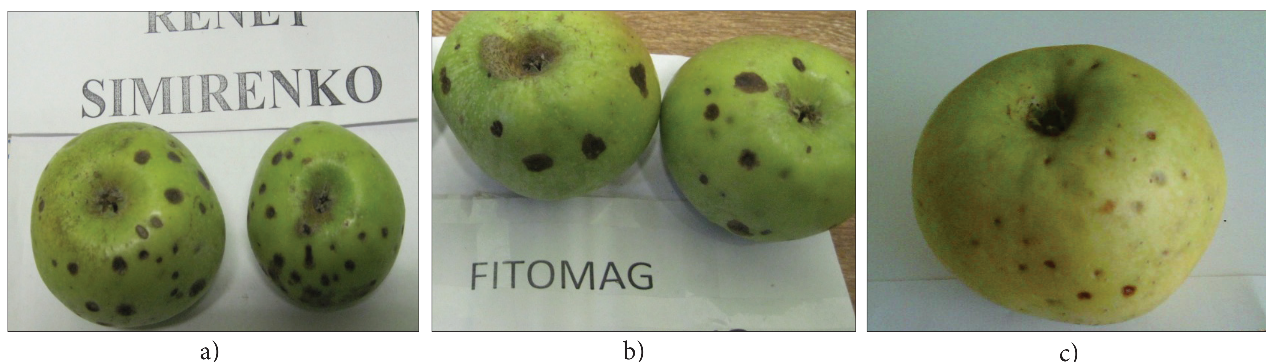
Cercetările întreprinse de noi au demonstrat că, pe durata păstrării, merele de soiul Golden Delicious și Renet Simirenko sunt predispuse mai mult afectării cu dereglări fiziologice, pe când fructele de soiul Florina și Idared – cu bolile fungice. Au prevalat *putregaiul cenușiu (Botrytis Cinerea Pers.)*, *putregaiul albastru (Penicillium Expansum Link.)*, *pătarea amară (Bitter pit) și ofilirea.*

Dereglări fiziologice. Din momentul când merele sunt recoltate și până când ajung la consumator pot apărea un șir de dereglări care nu sunt legate de agenții patogeni externi, ci de dereglarea proceselor metabolice. De aceea, aceste deprecieri pot fi calificate drept non-parazitare sau dereglări fiziologice de păstrare [3].

Din rezultatele prezentate în tabelul 1 se observă că gradul de afectare a fructelor cu dereglări fiziologice a depins în mare măsură de particularitățile biologice ale soiului, precum și de metoda de păstrare aplicată. Intensificarea proceselor de maturare-senescență spre finele perioadei de păstrare la fructele de soiurile tardive de măr cercetate a redus simțitor din rezistența lor la pierderile produse de dereglările fiziologice. Cele mai semnificative pierderi au fost înregistrate la fructele martor, păstrate în condiții de AO.

Cele mai însemnate pierderi produse de dereglările fiziologice, înregistrate la fructele de soiurile de măr cercetate le-au produs *pătarea amară* și *ofilirea*. Pierderi mai puțin semnificative au provocat *opăreala* (Scald) și *brunificarea internă* a țesuturilor produsă de senescență (Internal breakdown).

La soiul Idared dereglări fiziologice nu s-au depistat, fructele prezentând un potențial sporit de păstrare a calității în timpul depozitării. Un grad sporit de afectare a fructelor cu dereglări fiziologice a fost înregistrat la soiul Rennet Simirenko, acestea manifestându-se mai pronunțat decât bolile fungice. Predominantă a fost *pătarea amară* (figura 1), depistată în cazul tuturor celor trei metode de păstrare luate în studiu. Datele prezentate (tabelul 1) arată că pierderi produse de această boală s-au înregistrat numai la soiul dat, constituind în funcție de metoda de păstrare aplicată de la 0,60 % până la 18,54 %. Cele mai mari pierderi



a) b) c)

Figura 1. Gradul de afectare a fructelor de soiul Renet Simirenko de pătarea amară (*Bitter pit*) în timpul păstrării:
a) fructe netratate, păstrate în condiții de AO; b) fructe tratate cu preparatul Fitomag, păstrate în condiții de AO;
c) fruct netratat de soiul Renet Simirenko, păstrat în condiții de atmosferă AC.

produse de *pătarea amară*, până la 18,54 %, s-au înregistrat la varianta martor. În urma tratării fructelor cu preparatul Fitomag pierderile produse de această boală s-au redus cu 88,02 %, respectiv cu 96,74 % în cazul fructelor păstrate în condiții de AC, în raport cu fructele martor. Vom menţiona că preparatul Fitomag nu a contribuit totuşi la stoparea *pătării amare*, deoarece apariţia acestei boli a fost cauzată cel mai probabil de insuficienţa de calciu în fructe (figura 1).

S-a evaluat și nivelul de afectare cu *opăreală* a fructelor de măr în procesul de păstrare. După cum se știe, principala cauză în dezvoltarea acesteia este acumularea de α-farnesen și a produselor sale de oxidare în stratul cerifer al cuticulei fructului, rolul principal în dezvoltarea bolii fiind atribuit trienelor conjugate (KT_{281}). De asemenea, a fost demonstrat că etilena endogenă (sintetizată de către fructe) joacă un rol important în dezvoltarea opărelii. Pe de o parte, induce acumularea de α-farnesen și a produselor sale de oxidare, iar pe de altă parte, stimulează biosinteza antioxidanților naturali (compușilor fenolici), care, dimpotrivă, inhibă oxidarea α-farnesenului și formarea de KT_{281} [14]. În urma cercetărilor efectuate de către mai mulți savanți în domeniu, a fost confirmat faptul că imunitatea fructelor la *opăreală* este determinată și de genotipul soiului, dar într-o măsură mai mică sunt afectate de opăreală și fructele recoltate la momentul optim de recoltare, cu un conținut ridicat de antioxidanți, calciu și un conținut echilibrat de alte elemente [7; 15-21]. Cu toate acestea, asupra capacităţii de păstrare a fructelor au influenţat semnificativ condiţiile de păstrare. După 1,5-2 luni de la recoltare fructele martor păstrate în condiții de AO au pierdut din aspectul exterior și din calitățile gustative (suculență, raport aciditate/glucide etc.), iar sensibilitatea lor la boli fiziologice și microbiologice a crescut semnificativ.

La fructele de soiul Renet Simirenko s-a stabilit și cel mai înalt grad de afectare cu *opăreală* – 1,11 %, depistată doar la fructele martor, urmate de fructele soiului Golden Delicious – 0,67 % (figura 2; tabelul 1). Cel mai probabil, dezvoltarea acestei boli în timpul păstrării a fost facilitată și de condițiile meteorologice stresante din perioada de vegetație (pe fonul unor temperaturi înalte și cantități minime de precipitații), înregistrându-se ulterior și ploi abundente cu o lună de zile până la recoltare și în timpul recoltării.



a) b)

Figura 2. Afectarea fructelor de opăreală (Scald):
a) fructe netratate de soiul Golden Delicious; b) fruct netratat de soiul Renet Simirenko.

Tabelul 1

Gradul de afectare a fructelor de măr cu boli fungice și dereglări fiziologice în procesul de păstrare, %

Soiul	**Tehnologia de păstrare**	**Bolile fungice**					**Dereglări fiziologice**				**Fructe standard (fructe sănătoase)**
		Putregaiul albastru (*Penicillium expansum* Link.)	**Putregaiul cenușiu (*Botrytis Cinerea* Pers.)**	**Monilioza (*Monilia fructigena* Pers.)**	**Mucegaiul roz (*Trichotecium roseum*)**	**Alternarioza (*Alternaria alternata* (Fr.) Keissler)**	**Pătare amară (*Bitter pit*)**	**Brunificare internă a țesuturilor produsă de senescență (Internal breakdow)**	**Opăreală (Scald)**	**Ofilire**	
G.Delicious	AO+martor	0,55	1,90	-		0,33	-	-	0,67	8,65	87,90
	AO+Fitomag	0,17±	0,41	-	-	-	-	-	-	1,99	97,43
	AC+martor	-	0,17	-	-	-	-	-	-	-	99,83
DL, 5 %		-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	1,55
Florina	AO+martor	0,31	1,32	0,03	0,11	-	-	0,14	-	-	98,09
	AO+Fitomag	0,07	0,18	-	-	-	-	-	-	-	99,75
	AC+martor	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	99,92
DL, 5 %		-	0,14	-	-	-	-	-	-	-	0,22
Idared	AO+martor	0,34	0,50	-	-	-	-	-	-	-	99,16
	AO+Fitomag	-	0,04	-	-	-	-	-	-	-	99,96
	AC+martor	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	99,97
DL, 5 %		-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,09
R. Simirenko	AO+martor	0,50	2,88	-	-	-	18,54	2,79	1,11	-	84,18
	AO+Fitomag	-	1,12	-	-	-	2,22	-	-	-	96,66
	AC+martor	-	0,56	-	-	-	0,60	-	-	-	98,84
DL, 5 %		-	0,31	-	-	-	2,21	-	-	-	1,85

Astfel că s-a întârziat cu câteva zile culesul, ceea ce a dus într-un final la o creştere a turgiscenţei celulelor. Aceasta a și influenţat într-o mare măsură negativ calitatea fructelor la păstrare, ele pierzându-și pe durata perioadei respective calitățile gustative, la unele fructe consistența pulpei fiind făinoasă. Fructele sunt puternic afectate de *opăreală* dacă până la recoltare predomină timp secetos cu temperaturi mai mari de 10 °C, în special precedat de timp ploios [22; 23]. La rândul său, după cum accentuează N. Bujoreanu (2010), cu cât mai înalte sunt temperaturile în ultimele 3-4 săptămâni înainte de recoltare, cu atât mai puternic sunt afectate de opăreală fructele în perioada de păstrare [24].

Fructele martor de soiul Golden Delicious, păstrate în condiții de AO, la care nu este evidențiat stratul cerifer, s-au dovedit a fi puternic afectate de ofilire (8,65 %) (figura 3). De remarcat faptul că și fructele tratate, păstrate de asemenea în condiții de AO au fost afectate de ofilire, însă într-o măsură mai mică în raport cu cele netratate, intensitatea procesului de ofilire scăzând de 4,35 ori. Acestea prezentau un aspect mai atrăgător, fermitate înaltă, erau crocante, suculente și gust mai plăcut. De aceea și prețul de vânzare a acestor fructe este mai înalt. În condiții de atmosferă controlată fructele soiului dat s-au evidențiat prin rezistență la boli fiziologice. Cu toate acestea, nu a fost complect exclusă și dezvoltarea bolilor microbiologice, fructele prezentând semne de afectare cu putregai cenușiu (0,17 %).

Deprecieri produse de agenţii patogeni. Volumul de pierderi produse în urma contaminării fructelor cu bolile fungice este condiționat în mare măsură de particularitățile biologice ale soiului, condițiile meteo în perioada de vegetație, gradul de maturare al fructelor, regimul de păstrare, operațiunile tehnologice pre- și postrecoltă etc. [25]. În plus, pe parcursul perioadei de păstrare, procesele de mucegăire și putrefacție a fructelor pot surveni ca rezultat al conținutului sporit de apă



Figura 3. Fruct ofilit de măr, soiul Golden Delicious.

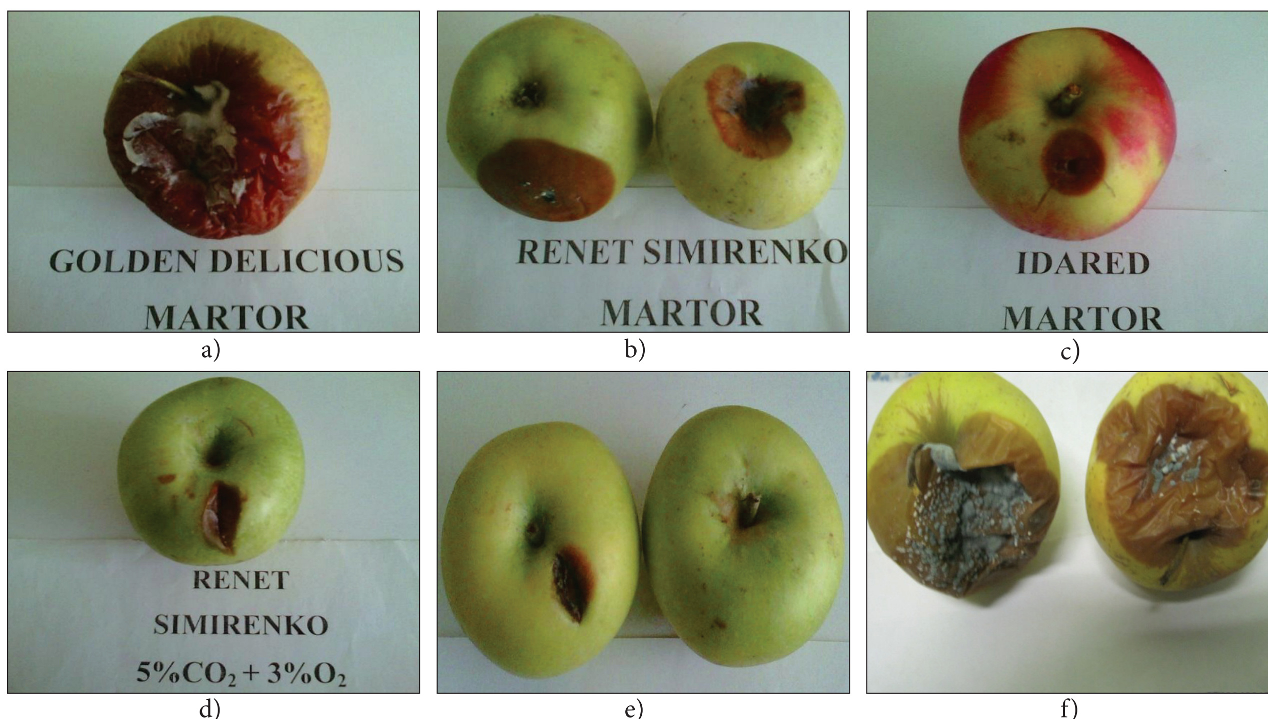
și zaharuri solubile în acestea, precum și a substanțelor azotate și sărurilor minerale care sunt un mediu favorabil dezvoltării microorganismelor [24]. La rândul său, intensitatea proceselor de dezvoltare a diferitor maladii fungice poate fi influențată și de recoltarea tardivă a fructelor, infectarea ambalajului, vătămarea fructelor în timpul recoltării, transportării și depozitării [3].

Pierderi pe durata perioadei postrecoltă produse de bolile fungice au fost înregistrate la toate soiurile cercetate. Rezultatele obținute confirmă că metoda de păstrare aplicată a contribuit în mod deosebit asupra gradului de rezistență la bolile fungice. Pe durata perioadei de păstrare, fructele fiind păstrate prin aplicarea diferitor metode și consumând în mod diferit substanțe plastice pentru menținerea proceselor metabolice, au opus de asemenea și o rezistență diversă la aceste boli. Fructele păstrate prin aplicarea preparatului Fitomag și în condiții de AC au fost afectate în cantități neînsemnate de bolile respective. Din datele prezentate în tabelul 1 se observă că cele mai mici pierderi bolile fungice le-au produs fructelor păstrate în condiții de AC, urmate de cele păstrate prin aplicarea preparatului Fitomag. La momentul externării de la păstrare, gradul de afectare cu boli fungice a fructelor netratate a prezentat valori mai sporite cu 0,80-2,26 % în raport cu fructele tratate cu preparatul Fitomag și cu 0,81-2,61 % în raport cu fructele păstrate în condiții de atmosferă controlată.

Gradul de rezistență al fructelor de măr la boli fungice a depins în mare măsură și de particularitățile biologice ale soiului. Cele mai mici pierderi bolile patogene le-au produs fructelor de soiul Idared. Fructele soiurilor Florina și Golden Delicious au prezentat o rezistență mai mică față de aceste boli, iar Renet Simirenko s-a caracterizat ca un soi mai puțin rezistent. Dintre cele patru soiuri luate în cercetare, cea mai agresivă boală fungică ai căror agenți patogeni au afectat fructele de măr a fost putregaiul cenușiu (*Penicillium expansum* Link.), urmat de putregaiul albastru (*Botrytis Cinerea* Pers.) (figura 4).

Cele mai însemnate pagube putregaiul cenușiu le-a produs fructelor martor de soiul Renet Simirenko – 2,88 %, păstrate în condiții de AO (figura 4), intensitatea afectării fructelor fiind mai sporită de 2,57 ori în raport cu fructele tratate cu preparatul Fitomag, păstrate în aceleași condiții și de 5,14 ori în raport cu fructele păstrate în condiții de AC. Mai puţin agresivă această boală s-a manifestat la soiul Idared, legitatea fiind valabilă pentru toate trei metode de păstrare luate în studiu.

La fructele soiului Florina bolile patogene s-au evidențiat mai puternic decât dereglările fiziologice. Pierderile cauzate de agenţii patogeni la fructele depozitate în condiţii de AC au constituit 0,08 %, la fructele



a) b) c) d) e) f)

Figura 4. Gradul de afectare a fructelor de măr cu bolile fungice în procesul de păstrare: a) fruct netratat de soiul Golden Delicious afectat de putregaiul albastru (*Botrytis Cinerea* Pers.), păstrate în condiții de AO; b) fructe netratate de soiul Renet Simirenko, afectate de putregaiul albastru, păstrate în condiții de AO; c) fruct netratat de soiul Idared, afectat de putregaiul albastru (*Botrytis Cinerea* Pers.), păstrat în condiții de AO; d) fruct netratat de soiul Renet Simirenko, afectat de putregaiul albastru, păstrate în condiții de AC; e) fructe de soiul Renet Simirenko (tratate la inițierea păstrării cu preparatul Fitomag), afectate de putregaiul albastru, păstrate în condiții de AO; f) fructe netratate de soiul Golden Delicious, afectate de putregaiul albastru (Penicillium expansum Link.), păstrate în condiții de AO.

tratate cu preparatul Fitomag, păstrate în condiții de AO – 0,25 %, iar la fructele netratate păstrate de asemenea în condiții de AO – 1,77 % (tabelul 1).

Fructe standard (fructe sănătoase). O păstrare mai bună a fructelor, cu pierderi minime, a fost asigurată de tehnologia de păstrare în condiții de atmosferă controlată. Fructele și-au păstrat calitatea în urma încetinirii proceselor de maturare a fructelor, precum și din contul reducerii pierderilor cauzate de boli fungice și dereglări fiziologice (figura 5). O creștere a concentrației de CO_2 și o scădere a O_2 în camera frigorifică și, într-o măsură și mai mare, acțiunea lor combinată a influențat dezvoltarea bolilor. Cantitatea fructelor standard la nivelul de 99,97 % s-a înregistrat la soiul Idared, un avantaj cu doar 0,01 % în raport cu fructele păstrate prin aplicarea postrecoltă a preparatului Fitromag (tabelul 1).

După 150 de zile de păstrare, fructele tratate cu preparatul Fitomag se deosebeau de fructele martor (netratate) prin capacitate mai sporită de păstrare (figura 5).

În varianta martor cantitatea fructelor standard a fost mai redusă cu 0,8-12,48 % față de varianta aplicării preparatului Fitomag, respectiv cu 0,81-14,66 % față de varianta păstrării în condiții de AC, în funcție de soi.

CONCLUZII

S-a stabilit că tehnologia de păstrare este unul dintre factorii principali în perioada postrecoltă, capabil să regleze intensitatea proceselor de maturare-senescență la fructele de măr, iar ca urmare și gradul de rezistență a lor la bolile fungice și la dereglările fiziologice.

Tratarea postrecoltă cu preparatul Fitomag a influenţat pozitiv calitatea fructelor, acestea evidențiindu-se la momentul externării de la păstrare prin afectări nesemnificative cu boli fungice și dereglări fiziologice, aspect mai atrăgător, culoarea epidermei, fermitate înaltă, fiind crocante, suculente și cu gust mai plăcut în raport cu fructele martor (netratate).

În procesul de păstrare a fructelor de măr este necesar să se țină cont de particularitățile biologice ale soiului, precum și de condițiile meteorologice din perioada de vegetație, în special de ultima lună înainte de recoltare.

Tehnologia de păstrare prin aplicarea postrecoltă a preparatului Fitomag poate concura cu cea de păstrare în condiții de AC, avantajele preparatului cercetat fiind: simplitatea în aplicare, consumul redus de energie electrică în timpul păstrării și investiţii minime de echipament.



Figura 5. Influența tehnologiei de păstrare asupra calității și gradului de rezistență la bolile fungice și dereglări fiziologice a fructelor de măr: a) fructe tratate cu preparatul Fitomag, păstrate în condiții de AO; b) fructe martor (netratate), păstrate în condiții de AO; **c)** fructe netratate, păstrate în condiții de AC.

BIBLIOGRAFIE

1. Balan V., Cimpoieş Gh., Barbăroșie M. Pomicultura. Chişinău: Museum, 2001. 452 p.

2. Cimpoieș Gh., Bucarciuc V., Caimacan I. Soiuri de măr. Chișinău: Știința, 2001. 216 p.

3. Bujoreanu N., Chirtoca A. Păstrarea și comercializarea merelor în stare proaspătă. Ghid practic. Chișinau: IFAD, 2013. 128 p

4. Boyer J., Liu R.H. Apple phytochemicals and their health benefits, in: Nutrition journal, 2004, vol. 3, nr. 1, pp. 1-15.

5. Hyson D.A. A comprehensive review of apples and apple components and their relationship to human health, in: Advances in nutrition, 2011, vol. 2, nr. 5, pp. 408-420.

6. Gudkovskyi V.A. Sistema sokrashcheniya poter' i sokhraneniya kachestva plodov i vinograda: metodicheskiye rekomendatsii. Michurinsk: TPPO «Proletarskiy svetoch». 1990. 120 p.

7. Gudkovskiy V.A. Prichiny povrezhdeniya plodov zagarom i sistema mer bor'by s etim zabolevaniyem. Povysheniye effektivnosti sadovodstva v sovremennykh usloviyakh, in: Materialy Vserosiysskoy nauch.-prakt. konf., Michurinsk, GAU, T.3. 2003, pp. 207-216.

8. Tian M.S., Prakash S., Blgar H.J., Young H., Burmeister D.M., Ross G.S. Response of strawberry fruit to 1-Methylcyclopropene (1-MCP) and ethylene, in: Plant Growth Regulation, 2003, vol. 32, nr.1, pp. 83-90.

9. Gudkovskiy V. A., Klad' A. A., Kozhina L. V., Balaki-

rev A. E., Nazarov Yu. B. Progressivnyye tekhnologii khraneniya plodov. Dostizheniya nauki i tekhniki APK, 2009, nr. 2, pp. 66-68.

10. Tomala K. Choroby i uszkodzenia owoców. IV spotkanie sadownicze «Sandomierz'95», 7-8 lutego. Sandomierz. 1995, pp. 61-84.

11. Bazhuryanu N.S., Popushoy I.S., Kogan Z.D., Todirash V.A. Lezhko-sposobnost' plodov i faktory, snizhayushchiye ih poteri pri dlitel'nom khranenii. Kishinev: Shtiintsa, 1993. 93 p.

12. Hokhryakov M.K. Metodicheskiye ukazaniya po eksperimental'nomu izucheniyu fitopatogennykh gribov. Leningrad: VIZR, 1979. 78 p.

13. Chumakov A. E., Minkevich I. I., Vlasov Yu. I., Gavrilova, E. A. Osnovnyye metody fitopatologicheskikh issledovaniy. Moskva.: Kolos, 1974. 191 p.

14. Ju Z., Bramlage W.J. Cuticular phenolics and scald dewelopment in "Deli-cious" apples, in: Journal Amer. Soc. Hortic. Sc., 2000, vol.125, nr. 4, pp. 498-504.

15. Gudkovskiy V.A., Nazarov Yu.B., Kozhina L.V. Rol' mineral'nogo sostava, gormonov i antioksidantov v zashchite plodov i rasteniy ot fiziologicheskikh zabolevaniy. Innovatsionnyye tekhnologii proizvodstva, khraneniya i perepabotki plodov i yagod, in: Nauch.-prakt. konf., 5-6 sentyabrya., Michurinsk. 2009, pp. 26-40.

16. Saure M.C. Calcium translocation to fleshy fruit: its mechanism and endogenous control, in: Sci. Hort., 2005, vol.105, nr. 1, pp. 65-89.

17. Perring M.A., Jackson C.H. The mineral composition of apples. Calcium concentrations and bitter pit in relation to mean mass per apple, in: J. Sci. Food Agric., 1975, vol. 26, nr. 10, pp. 1493-1502.

18. Ju Z., Bramlage W.J. Phenolics and lipid-soluble antioxidants in fruit cuticle of apples and their antioxidant activities in model systems, in: Postharvest Biol. Technol., 1999, vol. 16, nr. 2, pp. 107-118.

19. Alwan T.F., Watkins C.B. Intermittent warming effects on superficial scald development of 'Cortland', 'Delicious' and 'Law Rome' apple fruit, in: Postharvest Biol. Technol., 1999, vol. 16, nr. 3, pp. 203-212.

20. Wang Z., Dilley D.R. Initial low oxygen stress controls superficial scald of apples, in: Postharvest Biol. Technol., 2000, vol. 18, nr. 3, pp. 210-213.

21. Whitaker B.D. DPA treatment alters α-farnesene metabolism in peel of 'Empire' apples stored in air or 1.5% 0_2 atmospheres, in: Postharvest Biol. Technol., 2000, vol. 18, nr. 2, pp. 91-97.

22. Hraneniye plodov / Per. s nemets. I. M Spichkina, pod red. Ul'yanova A.M. Moskva: Kolos, 1984. 367 p.

23. Franchuk Yu.P. Tovarnoye kachestvo plodov. Moskva: Agropromizdat, 1986. 269 p.

24. Bujoreanu N. Formarea direcţionată a fructelor pentru păstrare îndelungată. Chișinău: Magna Priceps SRL, 2010. 256 p.

25. Skripnikova Ye.V. Izucheniye vliyaniya predubo-rochnykh i posleubo-rochnykh faktorov na ustoychivost' plodov yabloni k gribnym zabolevaniyam v usloviyakh TSCHR: disert. kand. sel'sk. nauk, Michurinsk, 2004, p. 148 (282 p.).



Lică Sainciuc. *Intersecţie chișinăuiană 1.* 1972, pix, acuarelă, hârtie, 48 × 36 cm.

IMPULSIONAREA POLITICILOR DE GEN ÎN REPUBLICA MOLDOVA DUPĂ PARTICIPAREA LA CONFERINȚA MONDIALĂ A FEMEILOR DE LA BEIJING DIN 1995

CZU: [316.346.2-055.2+396](478)
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.11

Doctorand **Oleg URSAN**
E-mail: olegursan@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6869-7949
Universitatea de Stat din Moldova

PROMOTIONS OF GENDER POLICY IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA AFTER PARTICIPATING IN THE 1995 WORLD CONFERENCE ON WOMEN IN BEIJING

Summary. Gender equality between women and men is a fundamental value of democracy. Ensuring gender equity has become one of the major goals of the time. Gender mainstreaming has become a priority in domestic politics since attending the 1995 Fourth World Conference on Women in Beijing, after which a series of measures on gender equality were undertaken. As a result, the Republic of Moldova is committed to transposing European legislation in the field of equal opportunities and the promotion of women at the decision-making level. As a result, a number of departments have been set up within state institutions to implement gender equality and equal opportunities policies. Thus, the Republic of Moldova has demonstrated its democratic and pro-European approach, in achieving the objectives that refer to equal opportunities for self-realization of individual female and male potential.

Keywords: Republic of Moldova, implementation, reforms, inequality, democracy.

Rezumat. Egalitatea între femei și bărbați este o valoare fundamentală a democrației, iar asigurarea echității de gen constituie unul dintre deziderAtele majore ale timpului. Implementarea politicii de gen a devenit o prioritate în politica internă a statului nostru după participarea la cea de IV-a Conferință Mondială a Femeilor de la Beijing în 1995. Drept urmare, au fost întreprinse o serie de măsuri referitoare la egalitatea de gen. Republica Moldova s-a angajat să transpună legislația europeană în domeniul șanselor egale și al promovării femeilor la nivel decizional. Au fost create un șir de departamente în cadrul instituțiilor de stat menite să implementeze politicile echității de gen și ale egalității de șanse. Astfel, Republica Moldova și-a asumat parcursul democratic și pro-european prin realizarea obiectivelor privind șansele egale de autorealizare a potențialului individual feminin și masculin. Originalitatea prezentului studiu constă în valorificarea unui set de materiale de arhivă investigate de autor în Arhiva Națională a Republicii Moldova și constituie o contribuție la elucidarea diverselor aspecte ale politicilor de gen în Republica Moldova după participarea la cea de IV-a Conferință Mondială a Femeilor de la Beijing din 1995.

Cuvinte-cheie: Republica Moldova, implementare, egalitatea de gen, democrație, discriminare.

INTRODUCERE

Anul 1991 este considerat un început promițător în procesul de afirmare a Republicii Moldova în calitate de stat independent și suveran și de trecere la calea democratică de dezvoltare. În acest context, Parlamentul Republicii Moldova a adoptat un șir de legi indispensabile păstrării valorilor istorico-culturale ale familiei în sensul tradițional al acestui termen și promovării principiului egalității, atât în familie, cât și în societate.

Tema egalității de gen se regăsește în numeroase studii autohtone, fapt ce confirmă nu doar actualitatea, ci și necesitatea aprofundării cercetării acestei tematici sub diverse aspecte. Or, problema promovării egalității de gen în societate a beneficiat de o abordare complexă prin prisma istoriei (Lilia Zabolotnaia, D. Cașu, Gh. Rusnac, Alina Felea etc.), pedagogiei (Loreta Handrabura, Viorica Goraș-Postică, T. Mutu, T. Stanila, Daniela Terzi-Barbăroșie, P. Cerbușcă etc.), sociologiei (Iulia Bejan-Volc, V. Țurcan, Olga Gagauz, V. Blajco, M. Buciuceanu-Vrabie, O. Cruc etc.), psihologiei (Valentina Bodrug-Lungu, L. Pascal, D. Bostan etc.), științelor politice (V. Moșneaga, Gh. Costachi, S. Mișin etc.) etc. Astfel, Valentina Bodrug-Lungu, care a cercetat într-un mod consistent problema integrării dimensiunii de gen, constată un nivel „de reprezentare a femeilor în sectoarele vitale ale statului […] foarte modest" [1, p. 353]. Iulia Bejan-Volc, în lucrarea *Modul de trai rural: model de relații gender*, deduce că „în re-

lațiile dintre femeie și bărbat putem urmări fenomenul de discriminare pe motive de gen, îndeosebi în viața rurală" [2, p. 116]. Prin prisma egalității și stereotipurilor de gen descrie relațiile de familie Olga Gagauz, care, în lucrarea *Egalitatea de gen în familie*, afirmă că „rolurile de gen în familie nu s-au schimbat radical, bărbatul rămâne a fi principalul asigurător al familiei, în virtutea salariilor inegale între sexe" [3, p. 51]. La această idee subscrie și cercetătoarea Ludmila Fulea-Bordian, care consideră că „femeia din Republica Moldova este mai puțin apreciată și promovată în comparație cu bărbații, iar combinarea rolurilor familiale și a funcției de conducere pentru femei este posibilă numai în cazul în care familia se bazează pe egalitatea gender" [4, p. 107].

Este relevant, în contextul celor spuse, că în Republica Moldova se predă, deja tradițional, cursul opțional „Educație pentru echitate de gen și șanse egale". Curriculum opțional pentru toate treptele a fost elaborat de către Viorica Goraș-Postică și Loreta Handrabura. Importanța acestuia pentru sistemul educațional din Republica Moldova constă în formarea abilităților profesorilor cu privire la definirea dimensiunii de gen, utilizarea unor metode/tehnici în educație non-discriminatorie, formarea competențelor necesare pentru elaborarea unor activități didactice sau extra curriculare în vederea promovării principiului oportunităților egale în societate.

Cu toate neajunsurile existente, constatăm că situația de astăzi în domeniul politicilor de gen în țara noastră este net superioară în raport cu cea de la începutul anilor 1990. Un rol deosebit în acest sens avea să-l joace participarea delegației Republicii Moldova la Conferința a IV-a Mondială a Femeilor de la Beijing. Conferința a întrunit reprezentanți a 189 de națiuni, care au adoptat unanim Declarația de la Beijing și Platforma de Acțiune, considerat un act istoric ce a fundamentat sub aspect teoretic și practic promovarea egalității de gen și a mișcărilor femeilor din întreaga lume [5].

IDENTIFICAREA PRIORITĂȚILOR ȘI POLITICILOR LA NIVEL NAȚIONAL PRIN PRISMA DECLARAȚIEI ȘI PLATFORMEI DE ACȚIUNE DE LA BEIJING DIN 1995

La începutul anilor 1990, participarea egală a femeilor în politică și în organele decizionale se baza pe prevederile *Convenției privind drepturile politice ale femeilor din 1952*, *Convenției privind eliminarea tuturor formelor de discriminare împotriva femeilor din 1979* (CEDAW), *Strategiei Nairobi din 1985,* la care s-a adăugat *Declarația și Platforma de acțiune de la Beijing din 1995.* Și atunci, și mai târziu, dreptul de activitate politică a femeii se argumentează prin faptul că o femeie în politică „constituie un factor de stabilitate a lumii, de dezvoltare a democrației" [6, p. 2], „o perspectivă importantă în dezvoltarea statului" [7, p. 4] etc.

În luna decembrie 1994, președinta Asociației de relații cu țările lumii „Dacia" și, totodată, președinta Asociației Femeilor din Moldova, Ludmila Scalnâi, se adresează viceprim-ministrului Republicii Moldova Grigore Ojog cu propunerea de a constitui un comitet național, care ar coordona activitatea ministerelor, departamentelor de stat, executivelor, organizațiilor nonguvernamentale, mass-media în cadrul pregătirii către Conferința a IV-a Mondială a Femeilor de la Beijing [8, d. 1014, f. 177][1]. Această inițiativă venea drept reacție la promovarea insuficientă a principiului echității de gen la nivel de stat și absența comisiilor sau departamentelor competente în domeniu, precum și în vederea implementării Articolului 16 din Constituția Republicii Moldova cu privire la egalitatea tuturor în fața legii și autorităților publice, fără deosebire de rasă, naționalitate, origine etnică, limbă, religie, sex, opinie, apartenență politică, avere sau origine socială.

În susținerea acestei pledoarii, prim-viceministrul Tudor Botnaru a transmis vice-prim-ministrului Grigore Ojog propunerea de a crea Comitetul Național preparatoriu în vederea inițierii, încurajării și susținerii activităților naționale preparatorii către cea de-a IV-a Conferință Mondială a Femeilor de la Beijing cu următoarele obiective-cheie:

- pregătirea rapoartelor naționale pentru Conferința de la Beijing, participarea în activitățile globale și regionale preparatorii;
- evidențierea importanței realizării unei analize profunde în domeniul respectiv;
- comunicarea și informarea centrelor de decizie referitor la problematica femeilor;
- inițierea și stimularea desfășurării unor dezbateri la nivel național pe marginea problematicii situației femeilor;
- inițierea și desfășurarea unor acțiuni adecvate pentru atingerea acestor scopuri.

Astfel, se propunea un șir de activități la nivel național prin revizuirea urgentă a legislației naționale în scopul racordării acesteia la standardele europene, adoptarea unor măsuri legislative și administrative concrete cu privire la implementarea drepturilor femeilor; desfășurarea unor seminare, mese rotunde în vederea mediatizării importanței problemelor respective.

[1] La elaborarea acestui articol au fost utilizate documente depozitate în fondurile Agenției Naționale a Arhivelor, prioritar fiind fondul 2848, inventarul 38 *Fondul Probleme Sociale*, care din 1996 este redenumit în *Probleme Sociale și Umanitare,* din 1999 revine la denumirea fondului *Probleme Sociale,* emise de Cancelaria de Stat.

În data de 4 ianuarie 1995, Guvernul Republicii Moldova a decis instituirea Comitetului Național preparatoriu în vederea inițierii și susținerii activităților de pregătire către conferința menționată, argumentându-și decizia prin necesitatea „implementării strategiei adoptate la Nairobi în 1985 în problema avansării femeilor către anul 2000 prin atingerea obiectivelor politice de egalitate, dezvoltare și pace" [8, d. 1014, f. 178]. În perioada pregătirii raportului național despre situația femeilor din punct de vedere social, economic, politic și cultural, au fost identificate un șir de probleme stringente, cum ar fi: violența domestică, femeile și sărăcia, femeile și sănătatea, educație și formarea femeilor, statutul femeilor în politică și în adoptarea deciziilor, femeile din mediul rural, femeia și mass-media etc.

În cadrul corespondenței oficiale între ministere și organizațiile nonguvernamentale au fost desemnați 20 de participanți: funcționari de stat, personalități din știință, învățământ și cultură, lideri de opinie, experți în problemele femeii, delegația fiind condusă de viceprim-ministrul Grigore Ojog [8, d. 1014, ff. 188-194].

Lista membrilor Comitetului Național preparatoriu în vederea inițierii și susținerii activităților de pregătire către Conferința de la Beijing, 1995

1. Ojog Grigore, viceprim-ministru al Republicii Moldova (președintele Comitetului).
2. Mihailov Eugenia, viceministru al Ministerului Muncii, Protecției Sociale și Familiei (vicepreședintele Comitetului).
3. Comerzan Antonina, consultant principal în Cancelaria de Stat din Moldova (secretarul Comitetului).
4. Bieșu Maria, președinte al Uniunii Muzicienilor din Moldova.
5. Cojocaru Natalia, şef al Direcției generale finanțarea sferei sociale și științei, Ministerul Finanțelor.
6. Constantinov Tatiana, directorul Institutului de Geografie al Academiei de Științe.
7. Gumeniuc Galina, șef-adjunct al Direcției cultură fizică și sport al AȘM.
8. Istrati Lidia, președinte al Ligii Democrat-Creştine a Femeilor din Moldova.
9. Marin Eugenia, specialist principal, Direcția Educație Preșcolară, Ministerul Învățământului.
10. Melnic Ana, doctor în științe chimice.
11. Mîslițki Svetlana, viceprimar al municipiului Chișinău.
12. Popov Ecaterina, secretar II al Direcției principale consulare a Ministerului Afacerilor Externe.
13. Precup Galina, redactor-șef al revistei „Alunelul".
14. Roșca Petru, șef de catedră a Universității de Stat „N. Testemițianu".
15. Saca Silvia, managera programului PNUD „Femeile în Dezvoltare".
16. Saharneanu Maria, redactor-șef al revistei „Femeia Moldovei".
17. Scalnâi Ludmila, președinta Asociației de relații cu țările lumii „Dacia", președinta Asociației Femeilor din Moldova.
18. Stog Maria, şefa Serviciului de înregistrare a asociațiilor obștești al Ministerului Justiției.
19. Străjescu Maria, șefa Direcției statistice, demografiei și a forțelor de muncă din cadrul Biroului Național de Statistică.
20. Șișcanu Nadejda, doctor în științe economice, Academia de Studii Economice.

În urma participării la Conferință, ministerele și organizațiile nonguvernamentale au venit cu un set de idei pe marginea unui proiect de plan fundamental de activitate pentru realizarea obiectivelor propuse. Astfel, la indicația Guvernului Republicii Moldova nr. 1137-55 din 22.01.1996, Ministerul Muncii, Protecției Sociale și Familiei a elaborat Planul Național în vederea soluționării celor mai stringente probleme ale femeilor din societate. În avizul-motivare la proiectul Planului de măsuri primordiale pentru redresarea situației femeii în țară, s-a acentuat ideea cheie: „Dezvoltarea integră a unei țări, bunăstarea poporului și cauza păcii solicită participarea deplină a femeilor în condiții de egalitate cu bărbații în toate domeniile" [9, d. 1983, f. 95].

În 1996, în baza unei corespondențe oficiale între ministere și organizațiile nonguvernamentale au fost elaborate șapte compartimente cheie:

1. Crearea și dezvoltarea mecanismelor instituționale, care vor coordona politica de promovare a femeilor.
2. Asigurarea drepturilor social-economice [ale femeilor].
3. Ridicarea nivelului de protecție socială a femeii, mamei și a copilului.
4. Prevenirea și excluderea violenței îndreptate împotriva femeii și copilului.
5. Dezvoltarea în sistemul de învățământ a direcției promovării egalității genurilor.
6. Activități orientate spre ocrotirea sănătății femeii, planificarea familiei.
7. Rolul mass-media în conștientizarea opiniei publice privind situația și imaginea femeii în societate [9, d. 1983, f. 95].

În urma analizei proiectului, prezentat către fiecare minister în parte, au fost propuse un șir de completări, dar și refuzuri, din partea guvernului, inclusiv:

Nu s-a acceptat propunerea Ministerului Sănătății de a stabili compensații pentru alimentația femeilor singure neîncadrate în muncă, care educă mai mult de un copil sau în cazul în care femeia este cu dizabilitate, fiind invocată situația social-economică și financiară complicată.

Ministerul Finanțelor a respins propunerea Ministerului Sănătății cu privire la „Stabilirea unei indemnizații femeii însărcinate, care este înregistrată la organele ocrotirii sănătății în curs de 12 săptămâni de sarcină", invocând condițiile economice complicate în care s-a format bugetul pe anul 1998.

A fost refuzată propunerea Ministerului Finanțelor de a exclude p. 2 din proiectul propus, invocând următoarele: „deși în Constituția Republicii Moldova este stabilită egalitatea în drepturi a tuturor cetățenilor inclusiv indiferent de sex, deoarece considerăm că asigurarea acestui drept „de facto" este o problemă de timp și cere aplicarea unor măsuri suplimentare din partea statului".

Guvernul nu a acceptat propunerea Ministerului Justiției de a exclude p. 19 din proiectul propus la nivel național, motivând această decizie prin faptul că „în acest capitol este vorba nu numai de crime, dar și de violență, adică de toate acțiunile fizice și verbale care atentează la demnitatea persoanei și considerând că elaborarea unui cadru legal adecvat cerințelor de egalitate între femei și bărbați este un proces de lungă durată, ce presupune atât acumularea experienței proprii în materie, cât și studierea experienței internaționale în domeniul de referință, nu putem fi de acord cu propunerea ministerului nominalizat de a exclude acest punct din proiect".

A fost susținută poziția Ministerului Finanțelor de a exclude p. 25 din proiectul vizat, propus de Ministerul Muncii, Protecției Sociale și Familiei, „pe motiv că de problemele educației copiilor de diferite vârste și alfabetizarea psiho-pedagogică a părinților se poate ocupa Institutul de Științe Pedagogice și Psihologie, care îndeplinește lucrările de cercetări științifice conform Comenzii de stat privind cercetările științifice fundamentale și aplicate prioritare" [9, d. 1983, f. 97].

După lungi dezbateri, modificări esențiale și refuzuri, Guvernul Republicii Moldova emite Hotărârea nr. HG39/1998 din 15 ianuarie 1998, publicată ulterior în „Monitorul Oficial" din 05.03.1998, *Cu privire la aprobarea planului de acțiuni primordiale privind îmbunătățirea situației femeii și creșterea rolului ei în societate*, semnată de prim-ministru al Republicii Moldova Ion Ciubuc [10] (tabelul 1).

Tabelul 1

Planul de acțiuni primordiale privind îmbunătățirea situației femeii și creșterea rolului ei în societate

I. Sistemul instituțional pentru coordonarea politicii de promovarea femeii în viața publică		
1. Instituirea pe lângă Guvern a unei comisii permanente pentru problemele femeii.	1998–1999	Ministerul Muncii, Protecției Sociale și Familiei, Ministerul Sănătății
2. Elaborarea mecanismului de implementare a concepției genurilor în Republica Moldova.	1998	Ministerul Economiei și Reformelor; Ministerul Justiției; Ministerul Muncii, Protecției Sociale și Familiei; Ministerul Învățământului, Tineretului și Sportului; Departamentul Statistică
3. Elaborarea și implementarea concepției privind creșterea rolului femeii în conducerea statului.	1998–2000	Ministerul Muncii, Protecției Sociale și Familiei; Departamentul Statistică.
4. Instituirea unei rețele de instituții specializate pentru asistență socială și protecția femeilor supuse violenței, aflate în situații vitale complexe (centre de criză, telefoane de încredere, servicii de consultații, psihologice și juridice).	1998–2000	Ministerul Muncii, Protecției Sociale și Familiei; Ministerul Afacerilor Interne; Ministerul Sănătății
II. Monitorizarea situației curente a femeii în societate		
5. Efectuarea analizei comparative a legislației naționale cu actele normative internaționale în vederea respectării principiului șanselor egale ale femeilor și bărbaților în societate.	Permanent	Ministerul Economiei și Reformelor; Ministerul Muncii, Protecției Sociale și Familiei
6. Monitorizarea acțiunilor de ameliorare a situației femeii în viața publică reieșind din documentele aprobate la cea de-a IV-a Conferință Mondială a Femeilor.	Anual către 1 decembrie	Ministerul Muncii, Protecției Sociale și Familiei; Departamentul Statistică; Ministerul Sănătății; Ministerul Economiei și Reformelor,
7. Prezentarea la Guvern a materialelor informativ-analitice privind situația femeii pe piața muncii.	Semestrial	Departamentul Statistică; Ministerul Muncii, Protecției Sociale și Familiei

8. Efectuarea din perspectiva gender a legislației în vigoare în domeniul muncii și protecției sociale.	Anual	Ministerul Muncii, Protecţiei Sociale și Familiei; Departamentul Statistică; Ministerul Economiei și Reformelor
9. Editarea studiilor statistice repartizate pe genuri, în conformitate cu standardele internaţionale.	Anual	Departamentul Statistică
10. Organizarea acțiunilor de sensibilizare a opiniei publice în vederea modificării imaginii femeii și eliminării stereotipului existent față de rolul femeii și al bărbatului în familie și în societate.	Permanent	Compania de Stat „Teleradio-Moldova"
III. Asigurarea drepturilor social-economice ale femeilor		
11. Elaborarea mecanismului de stimulare a agenților economici în vederea creării noilor locuri de muncă pentru femei, în special, pentru femeile care au la întreținere copii.	1998–1999	Ministerul Economiei și Reformelor; Ministerul Finanțelor
12. Dezvoltarea unui sistem de informare pentru femei, asigurarea accesului la cunoştinţe și însușirea deprinderilor de muncă în domeniul administrării, antreprenoriatului, managementului.	Permanent	Ministerul Economiei și Reformelor, Ministerul Muncii, Protecţiei Sociale și Familiei
13. Elaborarea măsurilor de susţinere a femeilor neangajate în câmpul muncii, care sunt unicul întreţinător în familie și a familiilor cu ambii părinţi șomeri.	1998	Ministerul Muncii, Protecţiei Sociale și Familiei, Ministerul Economiei și Reformelor
14. Organizarea unui ciclu de seminare „Începe o activitate proprie" pentru activitatea familiilor în domeniul antreprenoriatului.	1998–1999	Ministerul Economiei și Reformelor; Ministerul Industriei și Comerţului
15. Crearea unui sistem de organizare a muncii femeilor în condiţii casnice.	1999–2000	Ministerul Economiei și Reformelor; Ministerul Muncii, Protecţiei Sociale și Familiei; organele administraţiei publice locale
IV. Ameliorarea sistemului de protecţie socială a femeii		
16. Aprobarea unor măsuri privind recalificarea profesională a femeilor în scopul absorbţiei mai rapide a șomajului feminine.	Permanent	Ministerul Economiei și Reformelor, Ministerul Muncii, Protecţiei Sociale și Familiei
17. Elaborarea unui program interministerial de protecţie socială a mamelor studente și familiilor de studenţi.	Trimestrul II	Ministerul Muncii, Protecţiei Sociale și Familiei, Ministerul Învăţământului, Tineretului și Sportului; Ministerul Economiei și Reformelor
18. Stabilirea unei alocaţii de stat pentru unul din părinţii care întreţin și educă la domiciliu copii invalizi până la vârsta de 16 ani.	1998	Ministerul Muncii, Protecţiei Sociale și Familiei; Ministerul Sănătăţii; Ministerul Finanţelor
V. Ocrotirea sănătăţii femeii, planificarea familiei		
19. Sprijinirea cercetărilor și difuzarea informaţiei privind serviciile de sănătate pentru femei, inclusiv planificarea familiei, asistenţa prenatală și sănătatea mamei și copilului.	Permanent	Ministerul Sănătăţii; Departamentul Statisticii
20. Elaborarea unui sistem de măsuri de prevenire a maladiilor infecţioase și bolilor sexual-transmisibile.	1998	Compania de Stat „Teleradio-Moldova"
21. Aprobarea unui mecanism de acces al femeilor, adolescenţilor la serviciile de planificare a familiei și preparatele contemporane de contracepţie.	1998	Ministerul Sănătăţii; Ministerul Afacerilor Interne; organele administraţiei publice locale
22. Introducerea în instituţiile de învăţământ a unor programe instructive și de educaţie sexuală pentru copii și adolescenţi	1998–1999	Ministerul Sănătăţii; Ministerul Finanţelor; organele administraţiei publice locale

VI. Prevenirea și excluderea violenței față de femeie		
23. Organizarea unui sistem complex de pregătire și instruire a lucrătorilor sociali, a personalului respectiv din sistemul ocrotirii sănătății, învățământ și organelor de drept pentru lucru cu femeile supuse violenței.	1998–1999	Ministerul Învățământului, Tineretului și Sportului; Ministerul Sănătății; Ministerul Muncii, Protecției Sociale și Familiei; organele administrației publice locale
24. Efectuarea analizei curente a cazurilor ce țin de violența contra femeii și copilului.	Permanent	Ministerul Afacerilor Interne; Ministerul Sănătății; Ministerul Muncii; Protecției Sociale și Familiei
25. Inițierea unui ciclu de emisiuni și publicații vizând neadmiterea propagandei violenței, pornografiei, altor materiale ce afectează demnitatea femeii.	Permanent	Compania de Stat „Teleradio-Moldova"; organele administrației publice locale.

Istoria implementării Planului Național este apreciată prin prisma evenimentelor care au avut loc în Republica Moldova la sfârșitul anilor 1990, generate în mare parte de criza financiară și politică din Federația Rusă, țara noastră fiind esențialmente dependentă de piața rusă de desfacere, precum și din punct de vedere energetic. Problema comerțului exterior și criza energetică au cauzat reținerile plăților salariale și ale pensiilor, fapt ce a dus la proteste în masă și chiar la greva foamei a profesorilor, polițiștilor, medicilor.

Stoparea finanțării unor proiecte la nivel național în susținerea egalității de gen a fost motivată de Guvern prin apariția unor probleme social-economice care necesită o rezolvare de urgență, cum ar fi: creșterea numărului de copii orfani și al copiilor rămași fără îngrijirea părinților. Astfel, în raportul Guvernului din ianuarie 1998 se menționează creșterea spontană a copiilor orfani de la 1 546 luați la evidență în 1997 la 11 436 copii orfani în 1998. Ca urmare, s-au propus unele modificări la Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. 198 din 16 aprilie 1993 „Cu privire la protecția copiilor și familiilor socialmente vulnerabile". Din argumentarea propunerilor la Hotărârea menționată aflăm că: din numărul total al copiilor orfani și copiilor rămași fără îngrijirea părinților luați la evidență 4 193 se află sub tutelă și 5 016 copii sunt înfiați. Din numărul total de copii luați sub tutelă, peste 800 nu primesc indemnizații, iar ceilalți le primesc cu mari întârzieri. La sfârșitul anului 1997 are loc anularea masivă a tutelei din cauza că familiile nu sunt în stare să întrețină material copiii plasați sub tutelă. Drept urmare, la Propunerea Ministerului Educației și Științei, cu scopul susținerii familiilor cu copii sub tutelă s-a decis sa li se acorde sau să fie mărite (după caz) indemnizațiile de la 2 salarii minime la 5 salarii minime stabilite pe țară [11, d. 2347, f. 108].

Problemele social-economice și politice s-au dublat și din cauza suspendării finanțării reformei administrative, a legii administrației publice locale și legii bugetului de către Banca Mondială și Fondului Monetar Internațional în anul 1997.

În consecință, situația social-economică precară din Republica Moldova a schimbat brusc orientarea politică a cetățenilor. La alegerile parlamentare din 22 martie 1998, Partidul Comuniștilor din Moldova a obținut 30,1 % din votul total al alegătorilor, Blocul electoral Convenția Democratică din Moldova 19,42 %, urmată de Blocul electoral Pentru o Moldovă Democratică și Prosperă cu scorul 18,6 % și Partidul Forțelor Democratice cu peste 8 %. În final, cele trei formațiuni au creat o coaliție pro-europeană – Alianța pentru Democrație și Reforme.

La începutul lunii noiembrie 1998, cursul național monetar leu-dolar înregistrează un salt de la 6 la 10 lei, ceea ce a provocat scumpiri în masă ale produselor alimentare și ale celor petroliere cu circa 65 %. La sfârșitul lunii noiembrie 1998, Ucraina reduce brusc livrările de energie electrică către Republica Moldova, iar politicienii din autoproclamata Republică Moldovenească Nistreană stopează furnizarea energiei de la Centrala Cuciurgan, provocând o criză energetică în țară.

Despre aceste evenimente se va scrie în lucrarea *Republica Moldova la răscruce de lumi* în care, printre altele, se specifică următoarele: „În Republica Moldova se întâmplă o evoluție, lentă și haotică, cu siguranță, în niciun caz o revoluție! Procesul este dificil, dar oarecum sub control, în ciuda unor crize. Și, în orice caz, procesul este „conștient" și „voluntar". De luat în considerare însă că tranziția politică este departe de a se fi încheiat!" [12, p. 76].

După aceste evenimente cu impact predominant negativ pentru economia țării, cursul Planului de acțiuni consacrate femeilor a fost stopat parțial. O mare parte de comisii gender orientate au fost desființate, iar majoritatea proiectelor la nivel de ministere au primit finanțare cu buget limitat, astfel rezultatele obținute au avut un caracter modest de implementare.

Problema inegalității femeilor din Republica Moldova nu este soluționată nici în prezent, în anul 2022 menținându-se disparitatea salarială de 13-17 % pentru perioada 2000–2020, cu excepția anului 2008, când salariul mediu al femeilor constituia 73,3 % din salariul mediu pentru bărbați. În 2022, disparitatea salarială se menține, atestând media pe țară de 14 %, ceea ce constituie circa 1 171 lei moldovenești [13]. Chiar dacă Codul Muncii prevede că „la stabilirea salariului nu se va admite discriminarea salariaților în dependență de vârstă, sex, rasă, naționalitate, opinii politice, religie sau de situația financiară [14, p. 4]".

Ponderea femeilor în organele de luare a deciziilor continue să fie modestă în comparație cu țările UE. De exemplu, ponderea femeilor din Moldova în calitate de ministru este în scădere semnificativă, de la 29,4 % în 2008 la 11,1 % în 2020. O surpriză a fost creşterea numărului de femei deputați în organul legislativ de la 20,8 % în 2008 la 24,8 % în 2020. În actualul Parlament de legislatura a XI-a constatăm un număr record de femei deputate – 40 la număr, ceea ce reprezintă 39,6 %. În scopul motivării participării femeilor în viața politică au fost adoptate un şir de legi și un şir de sugestii au parvenit din partea Comisiei juridice de la Veneția, aceasta propunând măsuri de încurajare a partidelor care vor promova candidate în circumscripții. Formațiunile care vor respecta cota de minim 40 % a femeilor în politică vor fi susținute financiar din bugetul statului.

În concluzie, menționăm importanța participării Republicii Moldova la Conferințele Mondiale periodice consacrate problemelor femeilor la toate nivelele, rezultatul cărora în mare parte depinde de dezvoltarea sau stagnarea vieții social-economice și politice din țară. E de menționat că, din punctul de vedere al legislației, instituțiile statului au preluat practic toate modelele și metodele de implementare a politicilor în susținerea egalității de gen în toate domeniile statului. Partea slabă cu care ne confruntăm în procesul de creare a unei societăți gender educată sunt atât resursele financiare necesare în demararea proiectelor la nivel național, cât și existența stereotipurilor de gen, drept urmare a influenței ideologiei comuniste.

Recomandările pe care le formulăm în urma cercetării implementării politicii de gen în Republica Moldova ar putea contribui la eliminarea practicilor de discriminare împotriva femeilor și fetelor în societate. Acestea sunt:

- Asigurarea participării depline și eficiente a femeilor în viața politică, economică și publică.
- Reducerea diferențelor dintre femei și bărbați în procesul de salarizare, combătând astfel sărăcia în rândul femeilor.
- Recunoașterea și aprecierea îngrijirii neremunerate și a muncii casnice, prin promovarea responsabilității partajate în familie.
- Utilizarea unui limbaj care să ia în considerare dimensiunea de gen, fiind combătută astfel practica folosirii limbajului sexist.
- Integrarea dimensiunii de gen în buget și în metodologiile de integrare a perspectivei de gen.

BIBLIOGRAFIE

1. Bodrug-Lungu V. Nacional'nyj mehanizm po gendernomu ravenstvu v Respublike Moldova, în: Gendernoe ravenstvo v sovremennom mire. Moskva, 2008, pp. 353-378.
2. Bejan-Volc I. Relațiile gender rural: un imperativ al timpului, Chișinău, 2004, 221 p.
3. Gagauz O. Egalitatea de gen în familie, în: Profilul sociodemografic al Republicii Moldova la 20 ani după adoptarea programului de acțiuni de la Cairo. Chișinău, 2014, pp. 169-175.
4. Fulea-Bordian L. Femeia între trecut și prezent: aspecte istorico-antropologice și etnografice, în: Revista de etnologie și culturologie, Vol. XI-XII. Chișinău, 2012, pp. 106-108.
5. La cea de-a 25-a aniversare a Declarației de la Beijing - piatra de temelie a tuturor eforturilor privind drepturile femeilor, UN Women solicită implementarea accelerată a angajamentelor restante. [on-line] https://moldova.unwomen.org/ro/noutati-si-evenimente/noutati/2020/09/25th-anniversary-of-beijing (consultat: 11.07.2022).
6. Marcham S. Women as Agents of Change: Having Voice in Society and Influencing Policy. Women's Voice. Agency, Participation Research Series, nr. 5, 2003. 20 p.
7. Stacey J. Women's Empowerment and Development: The Contribution of Parliamentary Gender Quotas and the Case of Rwanda. International Development Studies at Saint Mary's University Halifax, Nova Scotia, January, 31, 2013. 146 p
8. Agenția Națională a Arhivelor, F. 2848, inv. 38, d.1014, ff. 177-194.
9. Agenția Națională a Arhivelor, F. 2848, inv. 38, d.1983, ff. 95-97.
10. Hotărârea Guvernului Republicii Moldova nr. HG39/1998 din 15 ianuarie 1998, „Cu privire la aprobarea planului de acțiuni primordiale privind îmbunătățirea situației femeii și creșterea rolului ei în societate", în „Monitorul Oficial" din 05.03.1998.
11. Agenția Națională a Arhivelor, F. 2848, inv. 38, d. 2347, f. 108.
12. Durrieu J., Parmentier F. Republica Moldova la răscruce de lumi. Chișinău: Cartier, 2021, p. 76.
13. Biroul Național de Statistică (BNS), Statistica gender, pe ani și sexe. [on-line] www.statistica.gov.md (consultat: 05.05.2022).
14. Codul Muncii al Republicii Moldova. Chișinău: Lavilat-Info, 2009. 116 p.

OBŢINEREA DE CĂTRE GĂGĂUZI A STATUTULUI JURIDIC SPECIAL PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA: PREMISE ȘI ABORDĂRI

CZU: 39(=512.165)(478)(091)
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.12

Doctorandă **Aliona ROZOVEL**
E-mail: aliona.rozovel@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9956-7685
Universitatea „Babeş-Bolyai" din Cluj-Napoca, România

GAGAUZ PEOPLE, OBTAINING SPECIAL LEGAL STATUS ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA: PREMISES AND APPROACHES

Summary. The article analyses the Gagauz people obtaining the special legal status in the Republic of Moldova in year 1995, by establishing the Autonomous Territorial Unit of Gagauzia. The research includes two parts: 1. The establishment of Gagauz people on the territory of the Republic of Moldova; 2. Causes of the emergence and mechanisms for solving the political conflict in the southern districts triggered after the declaration of independence of the Republic of Moldova. The purpose of this article is to elucidate the premises of the settlement of Gagauz people on the current territory of our country, as well as to identify the claims and dissatisfactions, with repercussions over time, which were at the basis of the conflict between the central authorities and the political elites of Gagauz people in the early 1990s. Based on the studied materials, one can easily presume that the Gagauz people are settlers who have taken refuge on the territory of Bugeac and have settled in the southern region of the Republic of Moldova, preserving their language and traditions, without having the right to claim the land of the natives.

Keywords: settlers, refugees, central authorities, Gagauz leaders, political conflict, advantageous compromise.

Rezumat. În articol este analizată obţinerea de către găgăuzi, în anul 1995, a statutului juridic special în Republica Moldova, prin constituirea Unității Teritoriale Autonome Găgăuzia. Studiul include două părţi: 1. Stabilirea găgăuzilor pe teritoriul Republicii Moldova; 2. Cauzele apariţiei și mecanismele de soluţionare a conflictului politic în raioanele de sud declanșat după declararea independenței Republicii Moldova. Scopul articolului este de a elucida premisele aşezării găgăuzilor pe teritoriul actual al ţării noastre, precum și de a identifica pretenţiile și nemulţumirile, cu repercusiuni în timp, ce au stat la baza conflictului dintre autorităţile centrale și elitele politice ale găgăuzilor la începutul anilor 1990. În urma celor studiate se poate lesne deduce că găgăuzii sunt coloniști refugiaţi pe teritoriul Bugeacului, care s-au așezat în regiunea de sud a Republicii Moldova, păstrându-și limba și tradițiile, fără a avea dreptul de a pretinde la pământul băștinașilor.

Cuvinte-cheie: coloniști, refugiaţi, autorităţi centrale, liderii găgăuzilor, conflict politic, compromis avantajos.

INTRODUCERE

Orice prezent are un trecut, așadar nu putem trece cu vederea fără a argumenta apariţia pe teritoriul Republicii Moldova a găgăuzilor, acel segment de populaţie care prin năzuințele lui etnice și culturale prezintă un interes aparte de cercetare, luând în considerare și datele sumare cu privire la această problemă.

Cel mai des în legătură cu găgăuzii se abordează subiectul statutului juridic special ce i s-a acordat Găgăuziei în anul 1995, iar avalanșa de opinii în controversă din acea perioadă fac destul de dificilă analiza subiectului în cauză. Majoritatea materialului factologic a fost cules din ziarele și revistele timpului, precum și din studiile online. Pe lângă metoda de cercetare istorică, autorul a folosit metodele explicativă și analitică. În opinia noastră, o asemenea viziune asupra subiectului dat va fi binevenită cercetătorilor pe care îi preocupă problema în cauză.

STABILIREA GĂGĂUZILOR PE TERITORIUL DE ASTĂZI AL REPUBLICII MOLDOVA

Primele menţiuni scrise despre găgăuzi se găsesc în izvoarele istorice chineze cercetate de către L. Gumilev, în care se atestă către anul 545 o organizare statală a acestora [1, p. 68]. În altă ordine de idei, prima atestare istorică a găgăuzilor se conține în poemul naţional al oguzilor *Oguz-Name*, scris în limba persană și publicat în anul 1600 de Saug Lokmann [2, p. 8]. Ca urmare, istoriografia lor este destul de controversată, de-a lungul anilor fiind lansate diferite teorii și ipoteze. Istoricul bulgar G. Dmitrov, bunăoară, a enumerat vreo 18 ipoteze referitoare la provenienţa poporului găgăuz [3].

Cea mai răspândită ipoteză stipulează că originea găgăuzilor este strâns legată de istoria neamurilor (triburilor) turanice care populau stepele Nord-Pontice. Din aceste triburi făceau parte pecenegii, tribul Uz

(Oguz) și cumanii (Kipchak), poporul care l-a urmat în Anatolia pe sultanul Izzeddin Keykavus II (1236-1276) [4]. Etapa apariţiei etnosului (secolele IX–XIII) a fost întreruptă de invazia în stepele Nord-Pontice a tătaro-mongolilor [5, p. 117], ceea ce a dus la retragerea populației de aici în regiunea de nord-est a Bulgariei, în special pe teritoriul Dobrogei și Deliormanului [6], regiuni în care s-a produs etnogeneza poporului găgăuz în secolul al XIII-lea.

Din secolul al XIII-lea datează formaţiunea statală Uziăileţ (în zona Covarna-Mangalia), pe care savanţii o califică ca fiind primul stat al poporului găgăuz [7]. Ca urmare, în secolul al XIV-lea, găgăuzii au intrat sub dominația Imperiului Otoman, fiind persecutați și izolați de turci [8] pe motiv că și-ar fi trădat religia dreaptă și s-au convertit la creştinism din interes [9]. Astfel, sub presiunea Imperiului Otoman, dar și la îndemnul ţarului rus, care la 19 decembrie 1809 a semnat „decretul privind colonizarea Bugeacului de către bulgaro-găgăuzi", o parte considerabilă a acestora s-a așezat în sudul Basarabiei [10], în special în satele părăsite de tătari, colonizaţi aici de turci și care au fost transferaţi cu forţa în Crimeea, unde trăiau atunci semenii lor [8].

În perioada ţaristă de până la începutul secolului al XX-lea, găgăuzii erau înregistraţi drept „coloniști bulgari" [11, p. 6], numai în 1897 găgăuzii pentru prima dată sunt recunoscuţi de către autorităţi în documentele oficiale ca etnie separată, fiind numiţi „turci-creştini" [1, p. 69]. Acesta a fost un proces reciproc avantajos, coloniștii populau și amenajau periferia pustie de stepă a Rusiei, obţinând în schimb terenuri mari de pământ [12, p. 69]. Guvernul rus a oferit fiecărei familii găgăuze câte 60 de desetine de pământ (circa 65 ha) [13]. Adică, acest pământ, acum 200 de ani, a fost dăruit găgăuzilor de către Imperiul Rus [14], ei din start obișnuindu-se cu ideea că au venit pe pământ rusesc și nu moldovenesc [1, p. 71].

Totodată, găgăuzii au beneficiat de diferite privilegii, precum scutirea de impozite și taxe pe o perioadă de 3 ani și dispensarea de serviciu militar pe o perioadă de 50 de ani. Cu toate că au fost scutiţi de serviciul militar, ei timp de 50 de ani au fost obligaţi să ofere produse alimentare pentru armata rusă [15]. La fel, ei au fost scutiţi de obligaţia de a merge la școala, care s-a soldat cu consecinţe negative: potrivit recensământului din 1897, găgăuzii erau dintre cei mai analfabeţi din toate popoarele ce locuiau în gubernia Basarabiei [16, p. 96]. Rezumând cele relatate mai sus, conchidem că generozitatea de care au beneficiat găgăuzii s-a făcut pe contul românilor basarabeni [17].

Tot așa, atrași de privilegiile semnificative, numărul coloniștilor găgăuzi va crește considerabil. Potrivit unor cercetători, în anul 1812 aici locuiau circa 1 400 de găgăuzii, în anul 1897 numărul lor a ajuns la 55 790 de persoane [18, p. 11]. Recensământul general al populaţiei din România pentru Basarabia din 29 decembrie 1930 indică un număr de 98 172 de găgăuzi [11, p. 113].

În anul 1989, pe teritoriul RSS Moldovenești (fără a lua în considerare raioanele Basarabiei care în 1940 au fost introduse în componenţa RSS Ucrainene), locuiau 153 000 de găgăuzi [19, p. 4]. Peregrinările de veacuri ale găgăuzilor, căutările formei de organizare statală și-au găsit concretizare pe pământul Republicii Moldova [20, p. 14], ei făcându-și aici o patrie a sa [21] cu toate consecinţele ce decurg de aici: teritoriul naţional propriu cu graniţe clare, Parlament, Guvern, armată etc. [22].

CAUZELE DECLANȘĂRII ŞI MECANISMELE DE SOLUŢIONARE A CONFLICTULUI POLITIC ÎN RAIOANELE DE SUD ALE REPUBLICII MOLDOVA

Metaforic vorbind, găgăuzii au trăit gard în gard, suflet în suflet cu moldovenii, bulgarii și cu alte etnii [23], fără a avea neînţelegeri ieșite din comun. Totuși, tendinţa acestora de a se manifesta ca grup etno-social distinct faţă de alţi coloniști (germani, polonezi, ruşi, ucraineni etc.) s-a manifestat chiar de când se aflau sub dominaţia Imperiului Rus, care cu ajutorul coloniștilor aduși aici intenționa să dezromanizeze Basarabia [8], promovând o politică de rusificare forţată. Prima confruntare datează din 1812 [24]. În consecinţă, ceea ce nu a reuşit să impună găgăuzilor Imperiul Rus, crearea celei de a cincea colonii a Imperiului Rus în Basarabia) au reuşit sovieticii [11, p. 116].

În perioada sovietică, procesul de rusificare a fost atât de puternic, încât în momentele de răscruce ale renașterii naționale din anii 1989–1991 găgăuzii au susţinut păstrarea cu orice preţ a URSS-ului [12], stat care prin foamete și deportări a ucis unul din trei găgăuzi în perioada stalinistă (…). Ei nu s-au putut împăca cu faptul că Uniunea Sovietică s-a prăbuşit [25]. Mai mult ca atât, cetăţenii găgăuzi doresc să fie concomitent și cetăţeni ai URSS [26]. Este relevant că în această perioadă de destrămare a URSS [27] și afirmare a Republicii Moldova ca stat independent găgăuzii consideră „renașterea naţionalismului" românesc o ameninţare mai mare pentru viitorul lor decât „internaţionalismul sovietic" [2, p. 47].

De altfel, găgăuzii au fost *de facto* independenţi doar în iarna anului 1906, atunci când o răscoală ţărănească a declarat Republica Autonomă din Comrat. În rest ei au aparţinut de Imperiul Rus (1812–1917), de

România (1918–1940; 1941–1944), de Uniunea Sovietică (1940–1941; 1944–1991) și de Republica Moldova (1917–1918 și 1991 până în prezent) [28].

Începând cu anul 1989, la diferite întruniri ale reprezentanţilor comunităţii găgăuze s-a înaintat în repetate rânduri cererea cu privire la formarea unei autonomii teritoriale naţionale [10]. Această idee a fost lansată de un grup de oameni de știinţă găgăuzi, printre ei numărându-se M. Marunevici, D. Tanasoglu, G. Stomatov ș.a., care au forţat adevărul istoric până la absurd în încercările lor de a demonstra că în afară de Bulgaria de Nord-Est, întreg Bugeacul, Dobrogea și Basarabia ar fi alcătuit pe vremuri arealul de etnogeneză al găgăuzilor [12], că aceștia ar fi locuit pe teritoriul Basarabiei încă din 1243 [29, p. 92], adică înaintea cnezatelor proto-românești. Ideea a fost susţinută de Mișcarea intelectuală „Gagauz-Halkî" (poporul găgăuz) [30], constituită ca reacţie la mișcarea de eliberare naţională pro-românească a Frontului Popular.

Organizaţii similare au apărut și în alte localităţi din sud – în Ceadâr-Lunga, cu denumirea de „Bârlic" (unitate) și în Vulcănești, cu denumirea „Vatan" (patrie) (…). Toate trei organizaţii desfășurau o propagandă intensă în rândul populaţiei minoritare [11, p. 99] care a ieșit în stradă și milita pentru autonomia găgăuză, având drept catalizator nu numai identitatea și limba găgăuză, ci și unionismul în creștere la Chișinău [31]. Este de menţionat faptul că din aceste organizaţii făceau parte atât găgăuzi, cât și bulgari, care insistau asupra formării unei autonomii găgăuze sau găgăuzo-bulgare.

Bulgarii, de altfel, au avut idei asemănătoare de formare a unei republici în Bugeac în 1918 și a unei autonomii găgăuzo-bulgare în 1958 [32, p. 27]. Mai târziu constatăm că bulgarii s-au retras, refuzând să facă parte din UTAG. Mai mult ca atât – ei nu vor cere autonomie pe bază etnică, după anunţarea rezultatelor referendumului pentru constituirea Găgăuz-Yeri [33]. În consecinţă, la 19 august 1990, Congresul Deputaţilor de toate nivelurile organizat la Comrat autoproclamă crearea Republicii Autonome Sovietice Socialiste Găgăuze [10] în baza Hotărârii Sovietului Suprem al RSS Moldovenești din 1 august 1990 care a fost anulată a doua zi ca fiind ilegală. Scopul era de a obţine cât mai multă libertate și distanţare de Guvernul Central de la Chișinău [2, p. 47].

Aceasta a trezit și mai mult nemulţumirea liderilor găgăuzi și, ca răspuns la reacţia lor, demarează marșul voluntarilor sub conducerea prim-ministrului Mircea Druc în raioanele din sudul Moldovei unde trăiau compact găgăuzii, în scopul curmării tendinţelor separatiste, marș care a ajuns la doar 15 km de Comrat [34, p. 10]. În consecinţă, conducerea de la Kremlin a dispus dislocarea trupelor militare sovietice în teritoriul respectiv (în raioanele de sud au fost dislocate unităţi rusești ale trupelor de desant cartiruite în or. Bolgrad din Ucraina) [16, p. 98]. Sub pretextul apărării găgăuzilor de incursiunile voluntarilor, Rusia și-a rezervat totodată dreptul de a-și păstra poziţia dominantă în regiunea dată.

Faţă de evenimentele din sudul republicii nu a rămas indiferentă nici Turcia, căreia i-a fost oferită o șansă unică de a-și restabili prezenţa geostrategică pe acest teritoriu [32, p. 28], care chipurile ar fi o veche vatră a gintei turcești(...). Concluzionând cele spuse mai sus, constatăm că la fel ca în 1812, rușii și turcii și-au disputat întâietatea într-un teritoriu care nu le-a aparţinut și nu le aparţine [35].

În aceste împrejurări, toate părţile implicate în conflict căutau soluţii. Pentru a ameliora situaţia social-politică din sudul republicii, autorităţile centrale au adoptat Hotărârea Sovietului Suprem nr. 325-XII din 26.10.1990 [36], precum și Hotărârea nr. HP 1355/1993 din 18.03.1993 [37] în baza căreia a fost creată o comisie parlamentară. Comisia, potrivit art. 3, „va efectua măsuri necesare pentru ameliorarea situaţiei social-politice din raionale de est și din localităţile compact locuite de găgăuzi, va pregăti proiectele actelor legislative privind statutul juridic special al acestor raioane și localităţi și le va prezenta Parlamentului pentru a fi examinate...". Totodată, la iniţiativa președintelui Republicii Moldova Mircea Snegur a fost invitat în vizită președintele Turciei Suleiman Demirel, care a știut să apeleze la sentimentul etnic, sfătuindu-i pe găgăuzi că numai în componenţa Moldovei Găgăuzia este viabilă și se poate dezvolta [38]. El propune conducerii Republicii Moldova în discursul său de pe 2 iunie în faţa Parlamentului să le ofere găguzilor un statut juridic special ce le-ar asigura păstrarea independenţei naţionale [39, p. 1].

Pentru a ieși din impasul politic, liderii opoziţiei găgăuze Dobrov și Taușangi, conducătorii Partidului „Arcalâc", au propus un proiect de autonomie în care găgăuzii urmau să obţină un statut aparte pe teritoriul Republicii Moldova, declarând că acest proiect a fost acceptat de anumite cercuri parlamentare [26]. Pe marginea proiectului în cauză au avut loc un șir de dezbateri, unii venind cu avertizări, alţii cu propuneri de modificare. Se opina că aprobarea proiectului respectiv prin lege ar însemna federalizarea *de jure* a republicii [40]. Totodată, crearea unităţii teritoriale administrative a găgăuzilor ar crea un precedent periculos și ar provoca o reacţie în lanţ – constituirea unor formaţiuni similare ale bulgarilor, rușilor, ţiganilor etc., care ar duce inevitabil la federalizarea *de fac-*

to a Republicii Moldova [41]. Temerile n-au întârziat să se materializeze: președintele Societății de Cultură Bulgară „Vozrojdenie" (Renașterea) a înaintat o cerere de a constitui o circumscripție națională administrativ-teritorială cu sediul la Taraclia [42], în pofida faptului că, din punct de vedere economic, acest raion etnic nu are nicio perspectivă de existență izolată și o asemenea divizare poate duce la decalaj (…) și până la urmă la conflict.

Drept consecință a creării unei autonomii pe criterii etnice, la autoritățile centrale au depus plângeri reprezentanții celor 12 sate moldovenești, soarta cărora în comparație cu celelalte 3 localități găgăuze rămânea incertă (luând în considerare că raionul Vulcănești a fost inclus parțial prin plebiscit local în Gagauz-Yeri). În discuții era pusă împărțirea patrimoniului raionului [43] și faptul că respectarea drepturilor minorității găgăuze trebuie să fie în concordanță cu respectarea drepturile etniei titulare [22]. Alții erau de părere că problemele vor dispărea odată cu înfăptuirea reformei administrativ-teritoriale, prin renunțarea la raioane și revenirea la județe. Astfel se preconiza formarea unui singur județ, de exemplu Cahul, care ar include raioanele Vulcănești, Taraclia, Ciadâr-Lunga, Comrat, Cantemir cu o populație de 441 de mii de locuitori, precum și trei sate din raionul Basarabeasca. Pare a fi o soluție plauzibilă, pornind de la concluzia experților de la Institutul Economiei Naționale cum că circa 400-500 de mii de oameni pot să se autofinanțeze și, respectiv, să autoadministreze un județ [41]. Scopul era următorul: de a păstra posibilitatea rezolvării simultane a multiplelor probleme din întreaga regiune sudică a republicii, de a opri eventualele tentative de separare de mai departe a sudului după criteriul național [32, p. 32].

Erau și păreri că acest proiect nici nu trebuia pus în discuție, deoarece nu avea bază juridică – la momentul elaborării sale Republica Moldova nu avea o constituție [44]. În consecință, în anul 1994, la 29 iulie a fost adoptată Constituția Republicii Moldova, care stipulează, potrivit art. 111, al. (1), că: „Localităților din stânga Nistrului, precum și unor localități din sudul Republicii Moldova, le pot fi atribuite forme și condiții speciale de autonomie după statute speciale adoptate prin legi organice". Anume în baza acestui articol a fost posibilă adoptarea legii cu privire la acordarea statutului special al Găgăuziei [45], ea fiind pusă în aplicare în baza Hotărârii nr. 345-XIII la 25 decembrie 1994 de către președintele Parlamentului Petru Lucinschi, care anterior într-un interviu acordat presei moscovite susținea cu totul altceva: „Haideți să le dăm găgăuzilor ocazia, ca să spun așa, să sărbătorească victoria, și peste o săptămână vom fi în pragul unei probleme cu bulgarii, turcii, pecenegii..." [43]. În fine, „sărbătoarea" totuși a avut loc, la ea fiind prezente atât autoritățile centrale, cât și cele de la Comrat, luând în calcul desfășurarea evenimentelor derulate de curând.

În continuare, legea cu privire la statutul special al Găgăuziei a fost promulgată în baza Decretului nr. 10-p din 13 ianuarie 1995 de către președintele Republicii Moldova Mircea Snegur, care anterior afirma că: „Nu dăm nicio palmă de pământ pentru îndestularea ambițiilor autonomiste ale veneticilor. Să păstrăm integritatea țării Moldova și să dăm dovadă că suntem adevărați urmași ai lui Ștefan cel Mare și Sfânt" [46].

Articolul 111 din Constituție apare cu titlul „Unitatea Teritorial-Autonomă Găgăuzia" doar la 25 iulie 2003, când Parlamentul Republicii Moldova votează hotărârea cu privire la îmbunătățirea și completarea Constituției [19, p. 5]. Luând în considerare că actele legislative se clasifică conform principiului subordonării, Ion Ungureanu, președintele Comisiei parlamentare pentru definitivarea proiectului de lege cu privire la statutul juridic special al găgăuzilor Gagauz Yeri, constata că „legea cu privire la statutul special poate fi modificată prin ⅗ din votul parlamentarilor, adică este ceva mai înaltă decât legea organică și un pic mai jos decât legea constituțională" [23], astfel, făcându-se abatere de la prevederile generale ale articolului 74 al. (1) al Constituției Republicii Moldova [47] pentru modificarea căreia se cer ⅔ din voturile membrilor Parlamentului. În același timp, legea respectivă reprezintă o excepție care exclude UTAG de la acceptarea ierarhiei normelor juridice valabile pentru restul teritoriul Republicii Moldova [48, p. 169].

S-a reproșat în continuare că acest proiect de lege a fost adoptat în grabă și cu încălcări, fiindcă nu a trecut toate comisiile parlamentare și nu a obținut avizele tuturor consiliilor, care nu au avut timp să studieze legislația internațională în problema autonomiei locale [40]. Cu toate că mulți nu au fost de acord cu hotărârea Parlamentului, conducerea de la Chișinău consideră că realitatea este mai complexă decât orice scheme juridice și tot viața a demonstrat [20, p. 14] că acordarea „statutului special" Găgăuziei poate aduce pe acest mult încercat meleag „stabilitate și pace" [49] care a și pus capăt conflictului declanșat anterior.

De la bun început transpare nemulțumirea Consiliului Europei față de Republică Moldova pentru că a acordat prea multă atenție acestei regiuni. Însă, spre finele anului 1996, s-a ajuns la concluzia că acest mod de soluționare a problemei poate servi drept exemplu

nu numai în reglementarea conflictului din Transnistria, dar şi pentru situaţiile similare ale minorităţilor naţionale din alte state [50, p. 12]. Apare întrebarea: dacă „modelul găgăuz" este atât de bun şi adaugă un plus de trăsături atractive imaginii Republicii Moldova în exterior, de ce nu a fost preluat deocamdată de nimeni [44]? Răspunsul ar fi simplu: toate statele își apără ferm integritatea sa teritorială.

Totuşi, e cazul să subliniem că oficializarea unei structuri autonome în cadrul statului moldovenesc a fost o garanţie de a-i păstra cu orice preţ integritatea şi independenţa, fiind văzută ca un compromis avantajos reciproc [51, p. 1]. Indiferent care au fost căile ce au dus la soluţionarea conflictului, una este cert, că soarta istorică ne-a lăsat să trăim cu toţii împreună pe acest pământ, în această ţară [52 p. 2], unde poporul găgăuz obţine nu doar un statut juridic special, nu doar propriul drapel şi stemă, nu doar dreptul de a-şi alege conducătorii, ci şi o perspectivă sigură de păstrare şi dezvoltare a identităţii sale culturale, lingvistice şi etnice [20, p. 14].

CONCLUZII

De la începutul subiectului am pus în discuţie aspecte istorice legate de originea şi stabilirea găgăuzilor pe teritoriul Republicii Moldova, arătând că ei nu au teritoriu istoric propriu, fiind nişte colonişti refugiaţi pe teritoriul Bugeacului, care graţie Imperiului Rus au obţinut privilegii şi loturi mari de pământ, transformându-se din ţărani săraci în una dintre cele mai înstărite etnii din Basarabia. De atunci li s-a format o memorie istorică pozitivă faţă de Rusia, care nu s-a şters nici până astăzi. Totodată, având inoculată libertatea în conştiinţa lor, au căutat mereu să fie independenţi – în 1906, 1918, 1958, la hotarul anilor 1989–1990, perioadă când pretenţiile găgăuzilor îmbracă haina unui conflict politic care s-a declanşat îndată după destrămarea URSS şi adoptarea Declaraţiei de Independenţă a Republicii Moldova. Drept catalizator a servit şi tendinţa Republicii Moldova de unire cu Patria-Mamă România, care pe atunci părea destul de reală, precum şi oficializarea limbii române ca limbă de stat şi trecerea la alfabetul latin. Conflictul în cauză avea să degenereze într-unul militar, dar această situaţie a fost evitată în sudul republicii prin acordarea unui statut juridic special în baza căruia găgăuzii obţin autonomie teritorială.

Oportunitatea acordării acesteia, precum şi dreptul la autodeterminare externă o vom cerceta în studiile ulterioare, fiind o temă destul de vastă care necesită aprofundare particulară.

BIBLIOGRAFIE

1. Mironova Svetlana. Găgăuzii din Moldova: de la etnogeneză la autonomie (Aspecte politico-istorice), în: Moldoscopie, 2009, nr. 3 (XLVII), Chișinău: CEP USM, pp. 66-72.
2. Măcriș A. Găgăuzii cred în ziua de mâine. București: Agresprese Turo, 2004. 96 p.
3. Guboglo M. Etnicheskaya prinadlezhnost' gagauzov, în: Sovetskaya etnografiya, nr. 3, 1986.
4. Găgăuzia (Gagauz Yeri) (1994 – prezent). [on-line] www.istoria.md/articol/202/ (consultat: 10.04.2022).
5. Tulbure A. Găgăuzii în Republica Moldova, Gagauz Yeri, în: Altera, anul 2, nr. 3, Chișinău, 1996, pp. 117-123.
6. Istoria – Portal Gagauzii. [on-line] https://www.gagauzia.md (consultat: 11.04.2022).
7. Găgăuzii din România. [on-line] https://ciochirhasdeu.wordpres.com/2016/10/25/ (consultat. 03.04.2022).
8. Spătaru Gh. Cine sânt și când au apărut găgăuzii în sudul Basarabiei, în: Literatura și Arta, 13 aprilie 1995, nr. 15 (2591), p. 7.
9. Cine sunt găgăuzii – mituri, întrebări și răspunsuri – moldNova. [on-line] https://moldova.eu/cine_sunt_găgăuzii_mituri (consultat: 04.04.2022).
10. Patraş E. Statutul juridic special al Găgăuziei (Gagauz Yeri), în: Altera, 1996, anul II, nr. 3, pp. 110-115.
11. Bercu O. Populația găgăuză din spațiul românesc (de la mijlocul sec. al XIX-lea și până la sfârșitul sec. al XX-lea): tz. de doct. în istorie. Iași, 2009. 166 p.
12. Cine sunt găgăuzii/Rătăciţi prin istorie. [on-line] https://timpul.md, cine sînt găgăuzii_rătăciţi_prin_istorie_30276.html (consultat: 07.04.2022).
13. Colonizarea care i-a salvat. Când și de ce au fost aduși găgăuzii în Basarabia. [on-line] https://moldova.eu/ro/colonizarea_care_salvat_când_și_de_ce_au_fost_aduși_găgăuzii_basarabia_14648.html (consultat: 07.04.2022).
14. Bașcanul Găgăuziei cere un cuvânt în politica externă – BBC. [on-line] https://bbc.co.uk/romanian/news/story/2007/08/070821_moldova_gagauzia_atributii.shtml (consultat. 08.04.2022).
15. Moldova altfel. Ce-i de făcut cu găgăuzii? – Sinopsis. [on-line] https://sinopsis.info.ro/2019/05/08/moldova_astfel_ce_i_de_făcut_cu_găgăuzii (consultat: 08.04.2022).
16. Putina Natalia. Găgăuzii din Republica Moldova: Aspecte ale evoluției etno-politice, în: Moldoscopie, 2010 nr. 2 (XLIX), pp. 92-105.
17. Balan I. Astfel independența ar fi o declarație, în: Moldova Suverană, 19 mai, 1993, nr. 74 (18136), p. 3.
18. Zelenchuk V. S. Naselenie Moldavii. Kishinev, 1973, p. 11.
19. Kostaki G. Evolyutsiya yuridicheskogo statusa avtonomno-territorial'nogo obrazovaniya Gagauziya i neobkhodimost' ego sootvetstviya problemam gosudarstvennogo stroitel'stva Respubliki Moldova, în: Zakon i zhizn', 2005, (160) 20052, pp. 4-6.
20. Discursul Preşedintelui Republicii Moldova Vladimir Voronin, în: GAGAUZIYA Moldova Respublikasinda

Gagauz AVTONOMYASININ 10-UNCU YLDONUMU, Komrat, 2006. 96 p.

21. Ciocanu I. Surzi și chiori, în: Glasul Naţiunii, septembrie (2009), nr. 38, anul XI, Duplex Chișinău-București, p. 8.

22. Nedelciuc V. O constituţie cu prevederi greşite, în: Literatura și Arta, 1 ianuarie, 1996, nr. 1 (2629), Chișinău: Tipografia Universul.

23. Atamanenco V. La spartul gheţarilor, în: Moldova Suverană, 10 ianuarie, 1995, nr. 5 (18428), p. 4.

24. Cer și pământ românesc. [on-line] https://cersipamantromanesc.wordpress.com (consultat: 10.04.2022).

25. Lumina de la capătul Găgăuziei-LID MOLDOVA. [on-line] https://lidmoldova.org/lumina_de_la_capătul_găgăuziei (consultat: 09.04.2022).

26. Horja S. În Comrat se serbează „Fără Dobrov și Tauşangi", în: Sfatul Ţării, 20 august, 1991, nr. 145 (945), p. 4.

27. Legea privind Declaraţia de Independenţă a Republicii Moldova nr. 691-XII din 27.08.1991, în: Monitorul Oficial, nr. 11-12/103, 118 din 1991. [on-line] https://www.constcourt.md (consultat: 10.04.2022).

28. Găgăuzia (Gagauz-Yeri). [on-line] https://istoria.md/ (consultat: 10.04.2022).

29. Moraru A., Anton I. Contribuţii la istoriografia dezvoltării culturii în Republica Moldova (1989–2001), în: Analele Universităţii de Stat „B. P. Hasdeu" din Cahul=The Annals of the State University „B. P. Hasdeu" of Cahul/ Ministerul Educaţiei al Republicii Moldova, Cahul, 2004, Anul I-2003; Yeri -2003, Chișinău: Bons Offices, pp. 85-96.

30. Mișcare care și-a găsit un context pentru desfășurare în „perestroika" demarată în URSS, în: Dosarul găgăuz. [on-line] https://infoprut.ro/1002-dosarul-găgăuz.html (consultat: 11.04.22).

31. Autonomia găgăuză, după 25 de ani (video). [on-line] https://moldova.europalibera.org (consultat: 10.04.2022).

32. Grec I. Noi realități politice și interetnice în sudul Moldovei, în: Alternative, 1994, nr. 1, Chișinău: Logos, pp. 25-33.

33. Stas T. Bulgarii nu vor cere autonomie etnică deocamdată, în: Patria tânără, martie, 1995, nr. 10 (26).

34. Găgăuzia (Găgăuz Yeri) 25 de ani de pace și stabilitate/25 let mira i stabil'nosti-25 yil–birlik hem usluluk-[Komrat]: Nauchno-issledovatel'nyy tsentr Gagauzii, 2020, p. 148.

35. Cubreacov V. Panturcismul și raiaua, în: Ţara, 5 iulie, 1994, nr. 27 (201).

36. Conflictul în raioanele de sud. [on-line] https://zdocs.mx/doc/conf_în_raioanele_de_sud_03plxjojj (consultat: 04.04.2022).

37. Hotărârea nr. HP1355/1993 din 18.03.1993 privind crearea unei comisii parlamentare pentru soluționarea problemelor din raioanele de est și din localitățile compact locuite de găgăuzi ale Republicii Moldova, în: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, 28.03.1993, nr. 3, art. 74.

38. Măcriș A. Găgăuzii. București: PACO, 2008. 196 p.

39. Dubrovschi A. Drama Kurzilor și „Problema găgăuzilor", în: Mesagerul, 14 octombrie, 1994, anul 1, nr. 25 (33), p. 1.

40. Beleuţă M. Adoptarea acestui proiect de lege ar însemna începutul federalizării de jure a Republicii Moldova, în: Ţara, 18 mai, 1993, nr. 21 (143), Chișinău, p. 2.

41. Beleuţă M. Ce propune F.P.C.D.: Concepţia cu privire la rezolvarea problemei autonomiei culturale a găgăuzilor și bulgarilor din Moldova, în: Ţara, 18 mai, 1993, nr. 21 (143), p. 3.

42. Speranţele ale bulgarilor din Moldova, în: Literatura și Arta, 2 iunie, 1992, Chișinău.

43. Canţâr A. Modelul Găgăuz: între patetizare și consecinţe, în: Arena Politicii, iunie, 1997, anul 1, nr. 10. Chișinău: Fundaţia pentru Cultura Politică din Republica Moldova, pp. 19-20.

44. Budeanu Gh. Poate ne găgăuzim cu toţii?, în: Literatura și Arta, 28 iulie, 1994, nr. 31 (2555).

45. Legea nr. 344 din 23.12.1994 privind statutul juridic special al Găgăuziei (Gagauz-Yeri), în: Monitorul Oficial, nr. 3-4, art. 51 din 14.01.95 cu ultimele modificări 31.05.03 .

46. Negru N. Problema găgăuză: Snegur contra Snegur, în: Literatura şi Arta, 14 iunie, 1994, nr. 29 (2553), p. 2.

47. Constituţia nr. 1 din 29.07.1994. Constituţia Republicii Moldova*, publicat: 29-03-2016 în Monitorul Oficial nr. 78 art. 140 cu ultimile modificări în vigoare din 01-04-2022.

48. Munteanu I. Dezvoltarea regională în Republica Moldova. Chișinău: Cartier, 2000, 261 p.

49. Cojocaru T. Lupii din Comrat își arată dinţii, în: Literatura și Arta, 13 aprilie, 1995, nr. 15, (2591), p. 8.

50. Golea A. Scena politică a Găgăuziei – schimbarea actorilor, în: Flux, 23 mai, 1995, nr. 1, p. 12.

51. Vodă Gh. Republica Moldova vinde teritorii, în: Glasul Naţiunii, martie, 1994, anul VI, nr. 11 (182), Duplex Chișinău-București, p. 1.

52. Arsenii A. Nu facem comerţ și cârdășie, în: Glasul Naţiunii, mai, 1993, anul V, nr. 21 (142), p. 2.

DOUĂ DESTINE, O SINGURĂ ISTORIE, CEA A ROMÂNILOR: ÎN MEMORIA PROFESORILOR UNIVERSITARI GHEORGHE PALADE ȘI ION AGRIGOROAIEI

CZU: 94(478+498)(092)
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.13

Doctor în istorie **Valentin ARAPU**
E-mail: valarapu@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-1103-9758
Institutul Patrimoniului Cultural
Centrul de Istorie și Civilizație Europeană, Academia Română, Filiala Iași

TWO DESTINIES, ONE HISTORY, THAT OF THE ROMANIANS: IN MEMORY OF UNIVERSITY PROFESSORS GHEORGHE PALADE AND ION AGRIGOROAIEI

Summary. University professors Gheorghe Palade and Ion Agrigoroaiei researched major problems of Romanian history in the contemporary era. Both university teachers, being born in Bessarabia, had the opportunity to carry out their research in their favourite field only after the fall of communism. Their scientific investigations were accompanied by a prodigious teaching activity, carried out in the most prestigious universities in Chisinau and Iasi. By cultivating the historical knowledge in young people on both sides of the Prut river, their university professors Gheorghe Palade and Ion Agrigoroaiei, were road openers and bridge builders who fortified the spiritual and cultural connection between Bessarabia and its historical homeland Romania. The legacy left by the two teachers is relevant through published books and studies, through formulated thoughts and ideas, through unique historiographical concepts, all being taken over by their many disciples who continue the noble mission of being historians.

Keywords: Gheorghe Palade, Ion Agrigoroaiei, Romanian history, university professors, historians, notorious personalities.

Rezumat. Profesorii universitari Gheorghe Palade și Ion Agrigoroaiei au cercetat probleme majore ale istoriei românilor în epoca contemporană. Ambii dascăli universitari, fiind născuți în Basarabia, dar despărțiți de sârma ghimpată de la Prut, au avut posibilitatea să-și desfășoare cercetările în domeniul preferat abia după căderea comunismului. Investigațiile lor științifice au fost însoțite de o prodigioasă activitate didactică, desfășurată în universitățile din Chișinău și Iași. Prin cultivarea cunoștințelor istorice tinerilor de pe ambele maluri ale Prutului, mentorii lor, Gheorghe Palade și Ion Agrigoroaiei, au fost deschizători de drumuri și făuritori de punți care fortifică legătura spirituală și culturală între Basarabia și Patria sa istorică România. Moștenirea lăsată de cei doi profesori este relevantă prin cărțile și studiile publicate, prin gândurile și ideile formulate, prin conceptele istoriografice inedite, toate fiind preluate de către numeroșii lor discipoli care continuă misiunea nobilă de a fi istoric.

Cuvinte-cheie: Gheorghe Palade, Ion Agrigoroaiei, istoria românilor, profesori universitari, istorici, personalități notorii.

Ad perpetuam rei memoriam. La cinci ani de la trecerea în veșnicie a profesorului chișinăuian Gheorghe Palade (06.09.1950–04.05.2016) (foto 1), l-a urmat pe drumul spre eternitate colegul său ieșean, profesorul Ion Agrigoroaiei (30.12.1936–05.11.2021). Ambii, fiind născuți în Basarabia, au avut un parcurs profesional prodigios în cele două urbe universitare despărțite de sârma ghimpată de la Prut – Chişinău şi Iaşi. În pofida frontierei sovietice, existente până la căderea comunismului, ambii au păstrat intacte valorile autentice româneşti, reuşind să le transmită pe parcurs numeroșilor discipoli: studenți, masteranzi și doctoranzi.

Vitam impendere vero. La 28 aprilie 2017, aflându-se la Chişinău, profesorul Ion Agrigoroaiei (foto 2) nuanța următoarele despre regretatul istoric Gheorghe Palade: „Fără a ocoli celelalte componente, profesorul nostru a realizat o analiză profundă a unificării din domeniul vieții spirituale, în direcții deosebit de semnificative pentru înțelegerea de ansamblu a procesului: învățământul și viața spirituală, școala și biserica. Printr-o temeinică documentare, realizările sale științifice se înscriu în rândul celor mai valoroase contribuții ale istoriografiei românești, în ansamblul său, din ultimele decenii. Profesorul dr. Gheorghe Palade ne oferă și un model metodologic de abordare, nu



Gheorghe Palade la Cetatea Soroca, 2015
(foto din arhiva personală a lui Veaceslav Palade).



Ion Agrigoroaiei, discurs *in memoriam* prof. Gheorghe Palade. Sala Senatului, USM, 28 aprilie 2017
(foto din arhiva personală a lui Cosmin Niță).

numai pentru Basarabia, ci și pentru întreaga evoluție culturală a României întregite. Opera sa, studiată cu atenție, ni-l aduce mereu între noi, ca distins profesor, ca personalitate ce a propovăduit cu consecvență – de la catedră sau prin numeroasele sesiuni științifice – un înalt mesaj patriotic, mereu actual" [1, p. 19; 2, p. 68].

În toamna aceluiași an, m-am întâlnit cu dascălul universitar Ion Agrigoroaiei la Iași, la 4 noiembrie 2017, în Spitalul Multidisciplinar Arcadia în care el s-a aflat într-o prelungită convalescență. L-am vizitat împreună cu colegii și bunii prieteni Corneliu Ciucanu, Bogdan Minea și Oleg Bercu. Ne-am amintit de mai multe momente memorabile, dar și de unele mai triste. Pregăteam pe atunci un volum de amintiri și de studii dedicate regretatului coleg de breaslă, conferențiarului universitar Gheorghe Palade. Inițiativa noastră a fost susținută cu mult suflet de către Profesorul Ion Agrigoroaiei care a și scris cu grijă deosebită prefața volumului din care reproducem următorul fragment:

„Am aflat cu nespusă durere vestea morții prietenului meu drag, profesorului Gheorghe Palade de la Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, de care mă leagă ani mulți de colaborare, de vizite în Republica Moldova, în Basarabia, de legături pe linie științifică. Am publicat împreună o carte [3] și am continuat să dezbatem problemele Basarabiei interbelice, capitol la care Palade este poate unul dintre cei mai buni specialiști ai istoriografiei actuale. De-a lungul anilor au fost momente de mare satisfacție spirituală, legăturile pe care le-am păstrat și le-am menținut și în dreapta, și în stânga Prutului împreună cu alți colegi de la Chișinău cu care m-am întâlnit prima dată la sfârșitul anului 1990, atunci când am predat la Universitatea de Stat din Moldova cursul „Marea Unire și Unirea Basarabiei cu România". Am fost de nedespărțit, întotdeauna când venea la Iași, când m-a vizitat la Sucevița, am avut posibilitatea să-mi dau seama că avea un suflet cu totul deosebit, o anumită noblețe pornită din o înțelegere atentă a fenomenului istoric, a realității, cu gândul permanent la Unirea Basarabiei cu România.

A fost un luptător cu scrisul și cu vorba pentru acest ideal și vreau să spun că a fost caracterizat ca «ultimul romantic istoric» din Republica Moldova, deși eu cred că nu este chiar ultimul, că sunt și alții și poate vor mai fi și mai mulți care să considere că Basarabia este pământ românesc și face parte din spațiul de realizare a poporului român, de continuitate, ca parte componentă a Moldovei de la Nistru până la Carpați și până la Ceremuș. La rândul ei, această Moldovă fiind parte integrantă a neamului românesc și apoi parte integrantă a României realizate în 1918. Sunt acestea câteva gânduri la care în situația specială în care mă aflu, s-ar putea adăuga paginile pe care le-am scris eu despre Profesorul Palade în introducerea la volumul dedicat vieții spirituale din Basarabia în perioada interbelică [4] și, eventual, la alte mărturisiri ale noastre în presa din Chișinău sau la radio și televiziunea din Chișinău.

Am constituit atunci, împreună cu Profesorul Anatol Petrencu, decanul facultății, cu Profesorul Văratec, cu Profesorul Șișcanu, un anumit colectiv închegat pe probleme de istorie contemporană, pe probleme referitoare la modul în care s-a realizat Unirea Basarabiei cu România, prin hotărârea Sfatului Țării, organism reprezentativ. Am considerat că împreună cu ei, cu alți colaboratori de la facultate, de ieri și de astăzi. Am menținut permanent legătura între Universitatea „A.I. Cuza" din Iași și Universitatea de Stat din Moldova. Cred că în cei 27 de ani am fost la Chișinău, la Universitatea de Stat din Moldova, la Universitatea de Studii Politice și Economice Europene „Constantin Stere", la Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hașdeu" din Cahul, în multe alte colțuri ale Basara-

biei și aproape întotdeauna cu Profesorul Palade. Am participat la peste 50 de întâlniri, nu am reușit să le enumăr pe toate.

Mai recent am participat împreună la sesiunea dedicată Profesorului Alexandru Boldur și Profesorului Leonid Boicu și cu alte asemenea prilejuri și la Facultate, și la Institutul de Istorie. Cred că volumul de față constituie un necesar călduros omagiu adus Profesorului și Cercetătorului, dispărut mult prea devreme dintre noi, foarte popular în rândul foștilor studenți, cu har de profesor, de îndrumător, de sfătuitor, de apropiat de tineri și nu numai de tineri. Sunt momente care rămân întipărite în memoria noastră și poate voi avea posibilitatea în alte condiții, să scriu un studiu amplu pe această temă. Deocamdată sunt într-un moment mai special și mă bucur că am putut să rostesc aceste cuvinte care reprezintă numai un foarte scurt portret a ceea ce a însemnat Gheorghe Palade. Avea mulți prieteni la Iași și era cunoscut la Facultatea de Istorie, Arhive, la Biblioteca Centrală, la muzeu, pretutindeni figura sa va rămâne mereu vie în amintirea tuturor acelor care l-au cunoscut, l-au prețuit și-l vor prețui mereu pe profesorul și istoricul Gheorghe Palade, angajat permanent, cu întreaga sa energie, în ampla acțiune de apărare a românismului de pretutindeni” [5].

Habent sua fata libelli. Cercetările distinșilor profesori istorici au fost în multe privințe și complementare, fiecare împărtășindu-și aprecierile cu ocazia unor noi apariții editoriale. Gheorghe Palade a recenzat numeroase studii monografice publicate de către neobositul cercetător ieșean Ion Agrigoroaiei, printre care: *Ion Agrigoroaiei, Opinie publică și stare de spirit în vremea Războiului de Întregire și a Marii Uniri.* Iași, Editura Fundației „Axis”, 2004, 340 p. [6]; *Ion Agrigoroaiei, Basarabia în actele diplomatice: 1711–1947*, Iași, Casa Editorială Demiurg, 2012 [7]; *O carte document. Recenzie la cartea: Ion Agrigoroaiei, Basarabia în actele diplomatice: 1711–1947*, Iași, Casa Editorială Demiurg, 2012 [8].

Pe dimensiunea didactică profesorii Gheorghe Palade și Ion Agrigoroaiei au elaborat materiale didactice și cursuri universitare destinate tinerilor din licee și universități.

Una dintre personalitățile de seamă ale Mișcării de emancipare națională a românilor basarabeni, dascălul universitar Gheorghe Palade s-a implicat nemijlocit în promovarea istoriei românilor, elaborând materiale didactice [9-13] și manuale de istorie a românilor. Prima ediție a manualului *Istoria Românilor. Epoca contemporană. Manual experimental pentru clasa a IX-a* (1998) [14-15] a fost una de succes, fiind apreciată înalt de profesori și elevi, fapt care a determinat reeditarea acestui manual în anii 2002, 2004 și 2009 [16-19].

La rândul său, profesorul Ion Agrigoroaiei le cultiva tinerilor afecțiunea și dragostea față de valorile românești prin prisma numeroaselor sale investigații științifice, sistematizate în cursurile universitare predate și publicate pe parcursul extraordinarei sale cariere didactice. Cursurile sale universitare reflectă în continuare probleme majore ale istoriei și istoriografiei române, cele mai semnificative fiind următoarele: *Istoria contemporană a României*, *partea I, 1918–1940* [20]; *Politică și cultură în România interbelică* [21]; *România și relațiile internaționale 1914–1918* [22].

Meritele deosebite în cercetarea istoriei românilor, în special a istoriei Basarabiei românești, ale profesorilor Gheorghe Palade și Ion Agrigoroaiei au fost recunoscute de mai multe instituții universitare, academice și de autoritățile publice, astfel, la 21 decembrie 2010, Președintele interimar al Republicii Moldova Mihai Ghimpu a decorat un șir de istorici de pe ambele maluri ale Prutului. Într-o ambianță solemnă, Gheorghe Palade, conferențiar universitar la Universitatea de Stat din Moldova, membru al Comisiei pentru studierea și aprecierea regimului comunist totalitar din Republica Moldova, a fost decorat cu „Ordinul de Onoare”. Ion Agrigoroaiei, profesor universitar la Universitatea „Al. I. Cuza” din Iași, „ca recunoaștere a amplei activități desfășurate în cercetarea istoriei Basarabiei și în combaterea tezelor antiromânești, a fost decorat cu Ordinul „Gloria Muncii” [23].

Ambii dascăli universitari au fost deschizători de drumuri, contribuind la apropierea celor două maluri ale Prutului prin participarea la numeroase foruri științifice și publicarea unor studii valoroase dedicate Unirii și integrării Basarabiei [24-35] în cadrul României reîntregite [36-47]. Aveau și un har deosebit în îndrumarea tinerilor pe tărâmul dificil și captivant al cercetărilor istorice. Au lăsat în urma lor un patrimoniu științific și spiritual de o valoare deosebită – cărți, monografii, studii, precum și amintiri prețioase ce evocă parcursul acestor două personalități marcante ale istoriografiei românești contemporane, destinele cărora parcă au fost hărăzite de bunul Dumnezeu să persevereze în tot ceea ce este românesc pe cele două maluri ale Prutului.

Me duce carpe viam. Moștenirea lăsată de cei doi profesori este valorificată în continuare prin manifestări științifice și culturale, cea mai recentă fiind organizată în data de 6 mai 2022 în incinta Liceului Teoretic „Gheorghe Palade” din satul Puhoi, raionul Ialoveni – simpozionul științific cu genericul „Profesorul universitar Gheorghe Palade – promotor al istoriei, valorilor

şi spiritualităţii româneşti" [48]. La acest for ştiinţific, în format mixt, au participat reprezentanţi notorii ai mediilor academice şi universitare din Republica Moldova şi România. În prima parte a simpozionului au fost prezentate evocări memorialistice în contextul identităţii româneşti. Participanţii de pe ambele maluri ale Prutului au fost salutaţi de către Tatiana Soltan, directoarea instituţiei gazdă, care în alocuţiunea sa a pus în valoare o pleiadă de „Personalităţi marcante, descendente din satul Puhoi, Ialoveni: profesorii universitari Gheorghe Palade, Mihai Cotorobai şi Filip Caragea". În continuare, doctorul în istorie Corneliu Ciucanu de la Centrul de Istorie şi Civilizaţie Europeană din cadrul Academiei Române, filiala Iaşi, a prezentat comunicarea „O prietenie pentru Istorie: profesorii Ion Agrigoroaiei şi Gheorghe Palade". Profesorul universitar Anatol Petrencu a evocat multiple „Aspecte din viaţa basarabenilor în cadrul României întregite în opera istoricului Gheorghe Palade". Carmen Ciornea, doctor, conferenţiar universitar al Universităţii „Ovidius" din Constanţa, s-a referit la „Istoricul Gheorghe Palade în firescul valorilor româneşti". Valentina Butnaru, preşedinta Societăţii „Limba Noastră cea Română", a elucidat rolul profesorului Gheorghe Palade în formarea caracterelor discipolilor săi. Conferenţiarul universitar Dumitru Sîrghi a analizat „Activitatea profesorilor universitari Gheorghe Palade şi Filip Caragea în lumina materialelor din Arhiva Universităţii de Stat din Moldova". Istoricul Ion Negrei, cercetător ştiinţific la Institutul de Istorie, a prezentat informaţii relevante privind „Profesorul Gheorghe Palade şi colaborarea cu istoricii din România". Exponenţii Universităţii de Stat „Bogdan Petriceicu Haşdeu" din Cahul, doctorii în istorie Ludmila Chiciuc şi Ion Gheleţchi au oferit onoratului auditoriu „Reflecţii despre profesorul şi îndrumătorul tinerilor Gheorghe Palade" fortificate cu „Aportul Profesorului Gheorghe Palade la crearea şi dezvoltarea Universităţii de Stat „Bogdan Petriceicu Haşdeu" din Cahul". Tinerele cercetătoare Adriana Butnaru (Institutul Patrimoniului Cultural) şi Alina Chirondă (Asociaţia Istoricilor din Republica Moldova „Alexandru Moşanu") au analizat şi descris „Imaginea profesorului universitar Gheorghe Palade în mediul studenţesc".

În data de 3 octombrie 2021 am lansat un apel public în care am formulat iniţiativa de a oferi donaţii de carte comunităţii elevilor şi profesorilor Liceului Teoretic „Gheorghe Palade" din satul Puhoi, raionul Ialoveni. În condiţiile complicate ale crizei sanitare şi pandemice, cauzate de virusul SARS-CoV-2, am accentuat faptul că înaintaşii noştri au reuşit să realizeze deziderатul Marii Uniri prin revenirea Basarabiei în cadrul României întregite, în pofida numeroaselor intemperii, inclusiv a pandemiei de gripă spaniolă din anii 1918–1919. Am lansat acest apel în coordonare cu prietenii şi colegii noştri din întregul spaţiu românesc, de la centrele universitare şi de cercetare din Chişinău, Iaşi, Galaţi, Cahul. Drept urmare, prima donaţie generoasă de carte a fost oferită Liceului Teoretic „Gheorghe Palade" din Puhoi de către colegii noştri ieşeni Corneliu Ciucanu, Alexandru Aioanei, Paul-Octavian Nistor, Bogdan Minea, Brânduşa Munteanu, Cristina Preutu, Costică Asăvoaie, Cosmin Niţă.

O contribuţie aparte în cadrul campaniei de donare de carte fost adusă de către patru distinse doamne din Galaţi: Viorica Macovei, conferenţiar universitar la Universitatea „Dunărea de Jos" din Galaţi; Elsa Stavro, doctorandă la Universitatea „Dunărea de Jos" din Galaţi; Anca Spânu, redactor la ziarul „Viaţa liberă" din Galaţi; Marcela Sighinaş, preşedintă al Clubului KIWANIS Galaţi. Graţie campaniei de colectare a cărţilor desfăşurate sub egida Clubului KIWANIS Galaţi, au fost adunate sute de titluri de carte care au ajuns pe malul basarabean prin punctul vamal Oancea-Cahul datorită implicării şi sprijinului acordat de către Elena Daud [49-50]. În cadrul simpozionului, această donaţia de carte a fost prezentată şi oferită liceenilor şi profesorilor de către donatorii menţionaţi. Totodată, Elsa Stavro, făcând parte din comunitatea aromânilor din Albania, a prezentat comunicarea „Vârtejul identitar al aromânilor din Albania", în care a elucidat aspecte relevante ale istoriei şi identităţii aromânilor din această ţară balcanică. Pe dimensiunea identitară, Anca Spânu a subliniat importanţa comunităţii lingvistice a românilor de pe ambele maluri ale Prutului prin prisma păstrării autenticităţii şi originalităţii specificului local, nealterat de tendinţele moderniste.

În cea de-a doua parte a simpozionului au fost invocate repere istoriografice în contextul unor prezentări de carte, editate de către colegii de breaslă şi discipolii lui Gheorghe Palade. Istoricul Vasile Creţu (Universitatea de Stat din Tiraspol) a vorbit despre „Problema învăţământului românesc în Basarabia interbelică în cercetările ştiinţifice ale profesorului universitar Gheorghe Palade prin prisma mentoratului lucrărilor de doctorat". Conf. univ. Nicolae Ciubotaru (Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă") a prezentat o comunicare memorialistică cu titlul: „Gheorghe Palade – cercetător, istoric şi profesor". Dr. Valentin Arapu a oferit audienţei informaţii relevante despre „Dascălul universitar Gheorghe Palade – deschizător de drumuri pentru cercetătorii basarabeni".

În continuare au fost prezentate trei monografii dedicate unor probleme importante ale istoriei românilor. Dr. Nicolae Ciubotaru a sistematizat conceptele de bază ale monografiei sale *Contribuţii la*

istoria mişcării naţionale în Basarabia sub dominaţia ţaristă 1812–1917 [51]. Dr. Valentin Arapu a elucidat principalele aspecte din lucrarea sa *Relaţiile comerciale dintre Moldova şi Polonia în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea* [52]. Dr. Vasile Creţu, demarându-şi cercetările sale la doctorat sub mentoratul conferenţiarului universitar Gheorghe Palade, şi-a finalizat investigaţia deja după trecerea la cele veşnice a conducătorului său ştiinţific prin publicarea monografiei *Învăţământul primar şi secundar în Basarabia. 1918–1940*, lucrarea constituind cel mai luminos omagiu adus *post-mortem* îndrumătorului, povăţuitorului şi tutorelui său [53].

Simpozionul dedicat dascălului universitar Gheorghe Palade a scos în evidenţă rolul mai multor personalităţi distincte care s-au aflat printre colaboratorii şi apropiaţii regretatului profesor. În acest context Corneliu Ciucanu a accentuat acea „prietenie pentru Istorie" care i-a inspirat pe parcursul ultimilor decenii pe profesorii Gheorghe Palade şi Ion Agrigoroaiei în activitatea lor didactică şi ştiinţifică. Calitatea de Om a fost determinantă în tot ceea ce au realizat pe parcursul vieţii. De fiecare dată când mergeam la Iaşi, Ion Agrigoroaiei demonstra cu prisosinţă deschidere sufletească şi ospitalitate. La fel de generos şi grijuliu se manifesta şi Gheorghe Palade de fiecare dată când îl avea în calitate de oaspete pe bunul său coleg şi prieten ieşean, Profesorul Ion Agrigoroaiei. În general, ambii emanau un anume tip de nobleţe, inspirată parcă din societatea românească interbelică pe care ambii o admirau şi în care virtuţile şi bunul simţ constituiau un etalon.

Ab imo pectore. Ţine de meseria de istoric de zi cu zi să cercetezi viaţa oamenilor din trecut în contextul evenimentelor ce au avut loc, sufleteşte însă este foarte greu să-i treci la timpul trecut pe oamenii pe care i-ai cunoscut personal, cu care ai desfăşurat multiple activităţi, pe care i-ai apreciat şi admirat pentru faptele lor nobile, rămânând să invoci doar numele lor şi operele de valoare pe care le-au lăsat posterităţii, amintirile care te leagă de cei doi Profesori, Dascăli, Cercetători şi Oameni ai Cetăţii – Gheorghe Palade, care a trecut în veşnicie cu şase ani în urmă, şi Ion Agrigoroaiei care cu câteva luni în urmă s-a ridicat la îngeri... Cu siguranţă, de la înălţimea Împărăţiei lui Dumnezeu, profesorii noştri vor discuta în continuare, cu aceeaşi vervă, dăruire şi dragoste despre mult pătimita Basarabie şi re-Unirea ei cu Patria Mamă – România. A fost deziderazul vieţii lor, transpus în cărţi, studii şi articole, exprimat prin activitatea de cercetare şi didactică a numeroşilor lor discipoli care le continue şi înmulţesc şirul gândurilor înţelepte, al ideilor profunde şi al concepţiilor lor complexe privind istoria, cultura şi spiritualitatea românească.

BIBLIOGRAFIE

1. Agrigoroaiei I. Profesorul dr. Gheorghe Palade şi procesul integrării Basarabiei în România întregită, în: Sesiunea Ştiinţifică a Departamentului Istoria Românilor, Universală şi Arheologie, Ediţia IV, In Memoriam Gheorghe Palade (1950–2016), 28 aprilie 2017: Program. Rezumatele comunicărilor. Chişinău: CEP USM, 2017, p. 19.
2. Arapu V. In Memoriam Gheorghe Palade (1950–2016). Sesiunea ştiinţifică a Departamentului Istoria Românilor, Universală şi Arheologie, în: Buletin informativ al Simpozionului Naţional „Rolul Mănăstirii Secu în viaţa religioasă a Ţării Moldovei". Vol. III. Piatra Neamţ: Editura Cetatea Doamnei, 2017, pp. 67-82.
3. Agrigoroaiei I., Palade Gh. Basarabia în cadrul României întregite (1918–1940). Chişinău: Universitas, 1993. 256 p.
4. Palade Gh. Integrarea Basarabiei în viaţa spirituală românească (1918–1940). Chişinău: Cartdidact, 2010. 298 p.
5. Agrigoroaiei I. Cuvânt înainte, în: In Memoriam Gheorghe Palade (1950–2016). Editori: V. Arapu, A. Petrencu, Corneliu Ciucanu. Chişinău: Bons Offices, 2018, pp. 16-17.
6. Palade Gh. Ion Agrigoroaiei. Opinie publică şi stare de spirit în vremea Războiului de Întregire şi a Marii Uniri. Iaşi: Editura Fundaţiei „Axis", 2004, 340 p., în: Cugetul. Revistă de istorie şi cultură, nr. 1(25), 2005, pp. 64-66.
7. Palade Gh. Ion Agrigoroaiei. Basarabia în actele diplomatice: 1711–1947. Iaşi: Casa Editorială Demiurg, 2012, în: Tratatul de pace de la Bucureşti din 1812. 200 de ani de la anexarea Basarabiei de către Imperiul Rus. Materialele Conferinţei Internaţionale, Chişinău, 26–28 aprilie 2012. Chişinău: Pontos, 2012, pp. 347-349.
8. Palade Gh. O carte document. Recenzie la cartea Ion Agrigoroaiei. Basarabia în actele diplomatice: 1711–1947. Iaşi: Casa Editorială Demiurg, 2012, în: Convorbiri literare, Revista Uniunii Scriitorilor din România, nr. 8 (200), Iaşi, 2012, pp. 60-62.
9. Palade Gh. Istoria Românilor. Mişcările sociale în România la începutul secolului XIX, în: Moldova Suverană, nr. 56 (18118), 14 aprilie 1993, Cap. XI (începutul), p. 2; nr. 62 (18124), Cap. XI (ultima parte), 28 aprilie 1993, p. 2.
10. Palade Gh. Istoria Românilor. Mişcarea de eliberare a românilor aflaţi sub dominaţie străină la începutul secolului XX, în: Moldova Suverană, nr. 67-68 (18129-18130), Cap. XII (începutul), 8 mai 1993, p. 2; nr. 83 (18145), Cap. XII (ultima parte), 2 iunie 1993, p. 2.
11. Palade Gh. Istoria Românilor. Unirea Basarabiei, a Bucovinei şi a Transilvaniei cu România. Desăvârşirea unităţii naţionale a Românilor, în: Moldova Suverană, nr. 91 (18153), Cap. XIII (începutul), 16 iunie 1993, p. 2; nr. 98-99 (18160-18161), Cap. XIII (ultima parte), 29 iunie 1993, p. 2.
12. Palade Gh. Istoria Românilor. România în perioada interbelică. Economia ţării, în: Moldova Suverană, nr. 139 (18201), Cap. XIV, 1993, p. 2; Idem. Istoria Românilor. România în perioada interbelică. Viaţa politică, în: Moldova Suverană, nr. 144 (18206), Cap. XIV, 1993, p. 2; Idem. Istoria Românilor. România în perioada interbelică. Politica

externă, în: Moldova Suverană, nr. 147 (18209), 21 octombrie 1993, p. 2.

13. Palade Gh. Istoria Românilor. Integrarea Basarabiei în viața spirituală românească (1918–1840), în: Moldova Suverană, nr. 155 (18217), 9 noiembrie 1993, Cap. XVI, p. 2.

14. Palade Gh., Şarov I. Istoria Românilor. Epoca contemporană. Manual experimental pentru clasa a IX-a. Chișinău: Cartdidact, 1998.

15. Palade Gh., Şarov I. Istoriya rumyn. Noveyshee vremya. Uchebnik dlya 9-go klassa. Ediția I. Chișinău: Cartdidact, 1999.

16. Palade Gh., Şarov I. Istoria Românilor. Epoca contemporană. Manual pentru clasa a IX-a. Chișinău: Cartdidact (Tipografia „Reclama"), 2002.

17. Palade Gh., Şarov I. Istoriya rumyn. Noveyshee vremya. Uchebnik dlya 9-go klassa. Ediția II, Chișinău, 2002;

18. Palade Gh., Şarov I. Istoria Românilor. Epoca Contemporană. Crestomație. Chișinău, 2004;

19. Palade Gh., Cașu I., Şarov I. Istorie. Istoria Românilor. Istoria Universală. Epoca contemporană. Manual pentru clasa a 9-a. Chișinău: Editura Cartdidact / Civitas, 2009.

20. Agrigoroaiei I. Istoria contemporană a României. Partea I (1918–1940), (curs I.D.). Iași: Editura Universității „Al. I. Cuza", 2003. 60 p.

21. Agrigoroaiei I. Politică și cultură în România interbelică (curs I.D.). Iași: Editura Universității „Al. I. Cuza", 2006. 50 p.

22. Agrigoroaiei I. România și relațiile internaționale 1914–1918 (curs special). Iași: Editura Universității „Al. I. Cuza", 2007. 47 p.

23. Mihai Ghimpu a decorat istoricii din Comisia Cojocaru. [on-line] http://www.pl.md/libview.php?l=en&video_id=133&idc=78&id=2140 (consultat: 09.11.2021).

24. Agrigoroaiei I. Iașii în anii 1916–1918. Iași: Anteros, 1998. 186 p.

25. Agrigoroaiei I. Unirea Basarabiei cu România în presa vremii. Iași: Editura Universității „Al. I. Cuza", 1999. 211 p.

26. Agrigoroaiei I. România interbelică. Vol. I. Iași: Editura Universității „Al. I. Cuza", 2001. 297 p.

27. Agrigoroaiei I. Opinie publică și stare de spirit în vremea Războiului de Întregire și a Marii Uniri. Iași, 1916–1918. Iași: Editura Fundației Axis, 2004. 303 p.

28. Agrigoroaiei I. România în relațiile internaționale din perioada 1916–1918. Iași: Casa Editorială Demiurg, 2008, 214 p.

29. Agrigoroaiei I. Basarabia în acte diplomatice 1711–1947. Iași: Casa Editorială Demiurg, 2012. 260 p.

30. Agrigoroaiei I. România interbelică: unificare și evoluție economică. Iași: Casa Editorială Demiurg, 2015. 400 p.

31. Agrigoroaiei I. Universitari ieșeni, președinți ai Senatului României: Paul Bujor, Traian Bratu, Neculai Costăchescu. Iași: Casa Editorială Demiurg, 2015. 171 p.

32. Agrigoroaiei I. (coordonator). Orașul Iași – Capitala rezistenței până la capăt (1916–1917). Iași: Junimea, 2016. 339 p.

33. Agrigoroaiei I. Mărăști, Mărășești, Oituz 100 ani. Reflecții în presa vremii. Iași: Alfa, 2017. 220 p.

34. Agrigoroaiei I. Unirea Basarabiei cu România în presa vremii. Un studiu de caz: ziarul „Mișcarea" (Iași, 1917–1918). Iași: Editura Universității „Al. I. Cuza", 2018. 211 p.

35. Agrigoroaiei I. Iașii și unirea Basarabiei cu România. Iași: Junimea, 2018. 240 p.

36. Palade Gh. Din activitatea intelectualilor din Vechiul Regat, Ardeal și Bucovina în Basarabia anilor Unirii. 1918–1920, în: Destin românesc, nr. 1, Chișinău, 1997, pp. 86-100.

37. Agrigoroaiei I. Renașterea vieții spirituale românești în Basarabia (1918–1930): Căi și mijloace de realizare, în: Romanitate și românitate la Nord de Balcani (Materialele Simpozionului Internațional din 7-8 aprilie 2000). Chișinău: Centrul Editorial USM, 2000, pp. 141-147.

38. Agrigoroaiei I. Înființarea Facultății de Teologie din Chișinău și constituirea corpului didactic (1926–1927), în: Analele științifice ale Universității de Stat din Moldova. Seria „Științe socioumane". Vol. II. Chișinău: CEP USM, 2000, pp. 124-135.

39. Agrigoroaiei I. Facultatea de Teologie din Chișinău: profesorii și studenții (1926-1940), în: Cugetul. Revistă de Istorie și Cultură, nr. 2 (6), Chișinău, 2000, pp. 42-50.

40. Agrigoroaiei I. Soarta Facultății de Teologie din Chișinău după refugiul de la 28 iunie 1940, în: Cugetul: Revistă de Istorie și Cultură, nr. 3-4, Chișinău, 2001, pp. 31-40.

41. Agrigoroaiei I. Contribuția Facultății de Teologie din Chișinău la pregătirea clerului basarabean, în: Luminătorul, nr. 3, Chișinău, 2004, pp. 34-46.

42. Agrigoroaiei I. Aspecte privind naționalizarea învățământului în Basarabia după Unirea de la 1918, în: Analele științifice ale Universității de Stat din Moldova: Seria „Științe socioumanistice: Istoria Românilor și Antropologie; Istoria Universală; Pedagogie; Psihologie; Studiul Artelor; Culturologie; Asistență socială; Sociologie; Filozofie". Vol. III. Chișinău: CEP USM, 2005, pp. 11-17.

43. Agrigoroaiei I. Contribuția militarilor români la renașterea vieții spirituale în Basarabia. 1918-1920, în: Frontierele Spațiului Românesc în context European. Coordonatori: S. Șipoș, M. Bric, F. Strenghiu, I. Gumenâi. Oradea: Editura Universității din Oradea, 2008, pp. 356-365.

44. Agrigoroaiei I. Iași – Chișinău. Legături Universitare în perioada interbelică, în: Românii din afara granițelor țării Iași – Chișinău: Legături istorice. Iași: Casa Editorială „Demiurg", 2008, pp. 135-146.

45. Agrigoroaiei I. Repere ale evoluției Bisericii Ortodoxe din Basarabia (1918–1925), în: Românii din afara granițelor țării. Iași-Chișinău: Legături istorice. Iași: Casa Editorială „Demiurg", 2008, pp. 253-268.

46. Agrigoroaiei I. Reforma calendarului bisericesc în Basarabia (1924–1940): pas și impas, în: Românii din afara granițelor țării. România – Moldova – Ucraina – împreună spre Europa. Coordonator: Iulian Prutianu-Isăcescu. Iași: Junimea, 2011, pp. 212-222.

47. Agrigoroaiei I. Comitetele şcolare din Basarabia interbelică: contribuţii la dezvoltarea învăţământului, în: Studia Universitatis Moldaviae. Seria Științe umanistice. Istorie. Filozofie. Filologie, nr. 4 (84). Chișinău: CEP USM, 2015, pp. 138-145.

48. Programul Simpozionului științific „Profesorul universitar Gheorghe Palade – promotor al istoriei, valorilor și spiritualității românești". Liceul Teoretic „Gheorghe Palade" din satul Puhoi, raionul Ialoveni; Institutul Patrimoniului Cultural, MEC. 6 mai, 2022. 4 p.

49. Spânu Anca. Cărți pentru un liceu de limbă română din Basarabia, în: Viața liberă. Luni, 1 noiembrie 2021. [on-line] https://www.viata-libera.ro/eveniment/172460-carti-pentru-un-liceu-de-limba-romana-din-basarabia (consultat: 18.06.2022).

50. Spânu Anca. Clubul Kiwanis Galați sprijină cu burse și cărți elevi din Basarabia, în: Viața liberă. 17 februarie 2022. [on-line] https://www.viata-libera.ro/educatie/177543-clubul-kiwanis-galati-sprijina-cu-burse-si-carti-elevi-din-basarabia?fbclid=IwAR3svG0VAs9Ol0AHbJL7TZfL3ff--N_AB7F5nzBnAmT0PMdqr53TKYj0XYA (consultat: 18.06.2022).

51. Ciubotaru N. Contribuții la istoria mișcării naționale în Basarabia sub dominația țaristă 1812–1917. Chișinău: Garamond-Studio, 2019. 324 p.

52. Arapu V. Relațiile comerciale dintre Moldova și Polonia în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea. Colecția: Românii în istoria universală / The Romanians in world history (Vol. 442). București: Eikon, 2021. 398 p.

53. Crețu V. Învățământul primar și secundar în Basarabia. 1918–1940. Chișinău: Epigraf, 2021. 192 p.

NOTĂ. Acest articol a fost elaborat în cadrul proiectului: *Evoluția tradițiilor și procesele etnice în Republica Moldova: suport teoretic și aplicativ în promovarea valorilor etnoculturale și coeziunii sociale* / 20.80009.1606.02.



Lică Sainciuc. *Uciderea pruncilor*, 1974, ulei, pânză, 100 × 100 cm.

PROFESORUL ALEXANDRU MOȘANU: „ISTORIA ROMÂNILOR ESTE NUMELE CORECT AL ISTORIEI NOASTRE” (*In memoriam*)

CZU: 94(478)(092)
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.14

Doctor habilitat în istorie, profesor universitar **Anatol PETRENCU**
E-mail: anatol_petrencu@yahoo.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5449-1023
Universitatea de Stat din Moldova

PROFESSOR ALEXANDRU MOȘANU: „THE HISTORY OF THE ROMANIANS IS THE CORRECT NAME OF OUR HISTORY” (*In memory*)

Summary. The scientific and didactic activity of the late historian Alexandru Moșanu is evoked in the context of his prolific political and public activity, on the occasion of his 90th anniversary. One of the leaders of the National Revival Movement, Alexandru Moșanu had a decisive contribution in the fight for the officialization of the Romanian language and the Latin alphabet, in the drafting of the Declaration of Independence of the Republic of Moldova, the decreeing of the statehood symbols of the young state, counteracting the consequences of the Ribbentrop-Molotov Pact. He pleaded for the rehabilitation of the historical truth about Romanian unity and educated generations of young historians in that spirit.
Keywords: Alexandru Moșanu, National Liberation Movement, historical truth.



Profesorul Alexandru MOȘANU
(19.07.1932–7.12.2017)

Rezumat. Este evocată activitatea științifică și didactică a regretatului istoric Alexandru Moșanu în contextul activității sale politice și publice prolifice, cu prilejul aniversării a 90-a. Unul dintre liderii Mișcării de Renaștere Națională, Alexandru Moșanu a avut o contribuție decisivă în lupta pentru oficializarea limbii române și a alfabetului latin, la elaborarea Declarației de Independență a Republicii Moldova, decretarea însemnelor statalității tânărului stat, contracararea consecințelor pactului Ribbentrop-Molotov. A pledat pentru reabilitarea adevărului istoric despre unitatea românească și a educat generații de tineri istorici în spiritul respectiv.
Cuvinte-cheie: Alexandru Moșanu, Mișcarea de Eliberare Națională, adevăr istoric.

Profesorul Alexandru Moșanu s-a născut la 19 iulie 1932, în satul Braniște, județul Bălți, România, în familia unui plugar, posesor a 4,5 ha de pământ arabil. Despre copilăria sa și anii adolescenței aflăm din câteva autobiografii ce se păstrează în arhivele Academiei de Științe a Moldovei (AȘM) și ale Universității de Stat din Moldova (USM). În plus, profesorul A. Moșanu a reușit să publice o parte din memorii în care-și amintește de cariera sa științifică [1, p. 14].

În 1939 Alexandru Moșanu a fost înscris la școala primară din sat, iar la 28 iunie 1940 atot și atoate „eliberatoare” Rusia (URSS) ajunge cu tancurile la Prut și impune României o nouă frontieră. Din Autobiografia semnată pe 8 iulie 1952, deducem că părinții, el și fratele mai mare (Mihail, 1922–1948) au muncit în gospodărie (1940–1941). După eliberarea Basarabiei (1941) Alexandru Moșanu a continuat studiile primare pe care le-a absolvit în 1944 [2].

În una dintre autobiografii, scrise de mână, autorul îl menționează pe fratele mai mare: „În acest timp (1944) fratele a fost mobilizat într-un batalion de muncă; din cauza bolii nu a putut fi încadrat în armată. În anii 1944–1945 i-am ajutat pe părinți în gospodărie. În 1945 fratele a fost demobilizat, iar eu am intrat la școala de șapte ani din Cubani (Cobani – n.a.), raionul Balatina (azi raionul Glodeni – n.a.), pe care am absolvit-o în 1948. În acest an a murit fratele, iar eu am intrat în Colegiul Pedagogic din Bălți...” [3].

În anii 1946–1947 autoritățile comuniste invadatoare, dar și colaboraționiștii lor basarabeni, au provocat o foamete cumplită care a dus la moartea a 200 000 de oameni (10 % din populația RSS Moldovenești). Alexandru Moșanu s-a salvat datorită faptului că școala pe care a frecventat-o oferea hrană elevilor.

Foametea și deportarea din 5 spre 6 iulie 1949 a distrus destinul multor basarabeni: o parte dintre ei au

fost trimiși în Siberia, cei rămași acasă au fost nevoiți să cedeze inventarul agricol viu și mort și să accepte munca colectivă (colhozurile). Printre ei se numărau și părinții lui Alexandru Moșanu.

Politica represivă de înfometare și deportare, promovată de Puterea sovietică, a avut repercusiuni grave asupra modului de comportare a băștinașilor în raport cu autoritățile. Împotrivirea față de autorități te putea costa închisoarea pe mulți ani sau chiar și viața.

În condițiile regimului totalitar comunist oamenii s-au conformat realităților. În 1948 A. Moșanu a început să studieze la Colegiul Pedagogic din Bălți, care purta numele lui Boris Glavan. Acesta a fost un student basarabean la Universitatea din București, care după anexarea Basarabiei, nordului Bucovinei și Ținutului Herța de către sovietici (28 iunie 1940) s-a grăbit să vină în teritoriul ocupat, și-a continuat studiile la Bălți (cunoștea limba rusă, mama lui fiind rusoaică; în 1941 s-a retras cu sovieticii, a intrat în luptă cu germanii, a fost prins și executat, în 1942). Sovieticii l-au ridicat la nivel de erou și l-au folosit ca model de patriotism sovietic pentru îndoctrinarea tinerilor.

Părinții îi susțineau cu tot ce puteau pe copiii lor să facă carte („Ai carte – ai parte", spunea un proverb din acele timpuri, „parte" avându-se în vedere un destin împlinit), să fie ascultători, să îndeplinească poruncile profesorilor. În așa mediu, tânărul Alexandru Moșanu, un elev deosebit de sârguincios, a fost recomandat în organizația tineretului comunist al URSS și admis în 1949. A fost membru al comitetului de conducere al utecioștilor din colegiu.

La Colegiul Pedagogic Alexandru Moșanu a fost eminent la toate obiectele. Aceasta însemna să primești un surplus de 25 % la bursa oferită de stat. Din cele scrise de A. Moșanu constatăm că era pasionat de fizică și matematică și dorea să continue studiile anume la aceste specialități. Cel care l-a convins să vină la Istorie a fost Efim Levit (1921–2001) – istoric literar, doctor în științe filologice (1966), din 1956 cercetător științific superior la Institutul de Limbă și Literatură al AȘM. După cum menționează autorii *Dicționarului de Istorie*, cercetările lui Efim Levit „se caracterizează printr-o înaltă ținută științifică, prin ineditul fenomenelor și operelor analizate, stimă profundă față de personalitatea marilor înaintași ai culturii românești"[4, pp. 232-233]. Astfel, Alexandru Moșanu depune documentele la Facultatea de Istorie și Filologie a Universității de Stat din Moldova, la specialitatea „Istorie", cu toate că, absolvind cu note excelente colegiul, putea fi înscris la orice facultate fără examene de admitere.

În decembrie 1953, A. Moșanu a fost admis în rândul Partidului comunist al URSS. Dictatorul Iosif Stalin murise la 5 martie 1953, dar spiritul lui a dominat viața internă a URSS până în februarie 1956, când, în cadrul unei ședințe închise a Congresului al XX-lea al PCUS, chiar comuniștii au criticat ceea ce ei au numit „cultul personalității lui Stalin". Altfel spus, a fost condamnată politica promovată de regimul stalinist, în special crimele comise față de membrii partidului comunist, represiunile politice nefondate etc. Cu referire la acest moment (admiterea în rândurile PCUS) Alexandru Moșanu a scris următoarele: „...Nu mi-am dat seama atunci, în 1949, dar nici mai târziu, în 1953, când am devenit membru al partidului comunist, că se întâmplase ceva grav: mă îndepărtasem de părinții mei, de fapt, de o tradiție de veacuri pe care o întruchipau mama și tata" [1, p. 18].

Totuși, anul 1956 a fost unul de cotitură pentru URSS. Liderul sovietic Nikita Hrușciov a pus bazele „dezghețului" ce-i poartă numele: s-a produs o ușoară liberalizare a vieții interne; autoritățile comuniste au permis critici la adresa regimului lui Stalin, în presă au apărut materiale despre represiuni, despre deportați, despre Gulag (Alexandr Soljenițîn, *Odin deni Ivana Denisovicea* / *O zi din viața lui Ivan Denisovici*, 1959 etc.), despre alte realități până atunci necunoscute publicului larg. În astfel de condiții și-a format concepțiile despre viață și despre lume studentul Alexandru Moșanu.

După finalizarea studiilor universitare, tânărului specialist în istorie i s-au deschis mai multe oportunități, inclusiv ar fi putut îmbrățișa cariera de funcționar de partid ș.a. Însă, așa cum menționează A. Moșanu, Nicolae Mohov (1904–1984) [1] șeful Catedrei de istorie universală a USM, angajat și la Sectorul de Istorie al Institutului de Istorie, Limbă și Literatură al AȘM [5, p. 412], l-a invitat la Academie.

Aproape două decenii (1957–1976) Alexandru Moșanu a activat în cadrul Institutului de Istorie al Academiei de Științe a Moldovei, deținând funcțiile de cercetător științific inferior (1957–1966), secretar științific (1966–1970), cercetător științific superior (1970–1976). Alexandru Moșanu a studiat probleme legate de mișcarea socialistă din România din a doua jumătate a secolului al XIX-lea [6]. În 1966 a susținut teza de doctor, iar în 1979 – pe cea de doctor habilitat în științe istorice, având ca subiect aceeași problematică, despre care profesorul A. Moșanu a scris: „Această tematică, la fel ca toate celelalte compartimente ale istoriei, era politizată și ideologizată. Dar nu era falsificată atât de grosolan cum se întâmpla, de exemplu, cu problema genezei poporului român, cu istoria relațiilor ruso-române, marcate mai ales de consecințele nefaste ale anilor 1812, 1940, 1944 etc. În ce privește

[1] Om al timpului respectiv, Nicolae Mohov a fost un promotor al ideilor imperialiste ruse în istoria românilor basarabeni.

tema pe care o studiam, istoriografia sovietică exagera influența mișcării revoluționare și a revoluțiilor din Rusia asupra României. Vrând-nevrând, cădeam și eu în acest păcat. Dar, prin scrierile mele, nu atingeam temeliile conștiinței naționale a românilor..."[1, p. 22].

Alexandru Moşanu a lăsat rânduri frumoase despre Eugeniu Russev (1915–1982), istoric medievist, director al Institutului de Istorie al AȘM [7, pp. 340-341]. În condițiile în care la Academia de atunci se vorbea doar în limba rusă, directorul Eugeniu Russev l-a considerat pe Alexandru Moșanu „prieten încercat" și vorbea cu el în limba română. Anume el formulase regula de aur, potrivit căreia „Cercetarea istorică are valoare științifică doar în măsura în care aceasta se bazează pe toate sursele existente, precum și pe normele morale recunoscute..." [1, p. 23], regulă de care Alexandru Moșanu s-a condus în munca de valorificare a trecutului.

În 1982 lui Alexandru Moșanu i s-a acordat titlul didactic de profesor universitar. Este autor a două monografii și a peste 100 de lucrări științifice.

Alte două decenii (decembrie 1976 – iunie 1997), a activat în cadrul Facultății de Istorie și Filosofie a Universității de Stat din Moldova (USM) în calitate de lector superior, de conferențiar, apoi de profesor (1976–1980). A fost ales șef al Catedrei de istorie contemporană universală (1980–1990), decan (1989–1990). A contribuit la pregătirea unei pleiade de istorici, știind să-i îndrume și să-i sprijine pe tinerii capabili. Mulți dintre ei și-au format conștiință națională clară și au ocupat o poziție activă în viață.

În perioada regimului totalitar comunist, A. Moșanu a fost supus în câteva rânduri maltratărilor politice. La 15 septembrie 1970 a fost „ascultat" la ședința Biroului CC al PCM, fiind „criticat" pentru comiterea unor „greşeli" politice grave în reflectarea realităților politice din România din anii 1944–1970. Ca urmare, A. Moşanu a fost destituit din funcția de secretar științific al Institutului de Istorie, pe motiv de naționalism. „Subversive" s-au considerat a fi și prelegerile ținute în fața studenților în sălile de curs. Procesul „istoricilor naționaliști", pus la cale de către organele de securitate de la Chișinău în anii 1982–1983, a fost zădărnicit doar datorită faptului că nimeni dintre discipolii săi, supuși unor interogatorii umilitoare, nu s-a lăsat intimidat. În 1989, împreună cu alți colegi de la Universitatea de Stat din Moldova, Alexandru Moșanu a fost acuzat pentru activitatea sa de mobilizare a tineretului studios și a profesorilor la lupta împotriva politicii antinaționale a conducerii de partid din Moldova.

La sfârșitul anilor 1980, Alexandru Moșanu s-a încadrat activ în Mișcarea de Renaștere Națională. A făcut parte din grupul de inițiativă al Mișcării Democratice pentru Susținerea Restructurării, a participat la primele manifestări democratice ale studenților și profesorilor de la USM, la mitingurile și demonstrațiile de masa, la acțiunile de pichetare a Comitetului Central al Partidului Comunist din Moldova. A contribuit la constituirea Frontului Popular din Moldova, fiind ales în organele de conducere ale acestei mișcări. De asemenea, a avut o mare contribuție la convocarea Marii Adunări Naționale din 31 august 1989, la care s-a pledat pentru oficializarea limbii române ca limbă de stat și revenirea la alfabetul latin.

Alexandru Moșanu a fost unul dintre fondatorii Asociației Istoricilor din Moldova (AIRM), fiind ales și primul ei președinte (1989–1990), iar din 2009 a fost președinte de onoare al AIRM. În această calitate, a contribuit la promovarea adevărului istoric, a pledat pentru neamestecul factorilor politici în sfera de activitate profesională a istoricilor.

La sfârșitul anilor 1880 – începutul anilor 1990, în Republica Moldova au avut loc largi dezbateri pe marginea predării disciplinei istorie în instituțiile de învățământ preuniversitar și universitar și, în mod special, a denumirii acesteia. Unii istorici au propus „Istoria Moldovei". Apărea întrebarea „Care Moldova? A Principatului medieval Moldova? Sau a RSS Moldovenești?". Alți istorici au propus „Istoria plaiului natal" etc. În cele din urmă, profesorul Alexandru Moșanu a convins specialiștii în domeniu că denumirea corectă este „Istoria Românilor". Argumentul său fundamental era că atunci când un popor este divizat în două sau mai multe state, se studiază istoria neamului, a poporului. Astfel, istoricii din Chișinău, dar și colegii lor din republică, inclusiv o bună parte din istoricii alolingvi, au acceptat denumirea de *Istoria Românilor*. Ceva mai târziu, Academia Română a scos de sub tipar edițiile academice vizând trecutul poporului nostru, cu genericul comun *Istoria Românilor*.

În calitate de deputat, președinte al comisiilor parlamentare și președinte al Parlamentului, Alexandru Moșanu a contribuit la decretarea Tricolorului ca Drapel de Stat și a Stemei Republicii Moldova. În iunie 1990, Parlamentul Republicii Moldova a aprobat „Avizul Comisiei Sovietului Suprem al RSS Moldova pentru aprecierea politico-juridică a Tratatului sovieto-german de neagresiune și a Protocolului adițional secret din 23 august 1939, precum și a consecințelor lor pentru Basarabia și nordul Bucovinei", elaborat de Comisia Sovietului Suprem al RSS Moldova în frunte cu Alexandru Moșanu.

Profesorul Alexandru Moșanu a avut un rol decisiv în pregătirea și desfășurarea, în zilele de 26 și 28 iunie 1991, la Chișinău, a Conferinței științifice internaționale „Pactul Ribbentrop-Molotov și consecințele sale pentru Basarabia", prezentând raportul de bază la

acel memorabil for științific. Cu o competență profesională excepţională care-l caracteriza, a expus succint soarta dramatică a românilor dintre Prut și Nistru de-a lungul a aproape două secole: în 1812 Basarabia devine victima expansionismului rusesc, istoria repetându-se în 1940, când, în urma înțelegerilor secrete dintre Hitler și Stalin, Basarabia, nordul Bucovinei, Ținutul Herța, precum și câteva insule de la Gurile Dunării au fost răpite de sovietici, iar populația din aceste teritorii, majoritar românească, a trecut din nou prin încercări deosebit de tragice – teroare, înfometare, colectivizare în masă a țăranilor, deportare în Siberia etc.

În declarația aprobată de participanții la conferință se menționa: „Anexarea de către Uniunea Sovietică a Basarabiei, nordului Bucovinei și a Ținutului Herța, teritorii care nu i-au aparţinut *de jure* și asupra cărora nu avea nici un drept, a constituit primul act al tragediei naționale – sfârtecarea României în anul 1940 – punând la grea încercare întregul popor român, și i-a adus imense suferințe și incalculabile daune. Trecerea totală a acestor teritorii în componența URSS a generat pentru decenii consecințe dramatice pentru întreg poporul român, îndeosebi pentru populația din teritoriile respective” [8, pp. 256-257].

Într-o situație politică internă și externă extrem de complicată, Alexandru Moșanu a condamnat cu fermitate puciul de la Moscova din august 1991, a pregătit și a condus Marea Adunare Națională din 27 august 1991, participând, alături de alți deputați, la elaborarea Declarației de Independentă a Republicii Moldova.

Profesorul Alexandru Moșanu a pledat vehement pentru lichidarea consecinţelor nefaste ale pactului Ribbentrop-Molotov, a combătut concepţiile neîntemeiate ale istoriografiei sovietice referitoare la existența „poporului moldovenesc", unul deosebit de cel român și a „limbii moldovenești" diferită de cea română.

Prin cuvântul scris și rostit, Alexandru Moșanu a pledat pentru reabilitarea adevărului istoric despre unitatea românească, despre caracterul românesc al Basarabiei. Constantă și consecventă a fost poziția sa și în ceea ce privește predarea în învățământul de toate gradele din Republica Moldova a disciplinei *Istoria românilor*.

Recunoscându-i-se înalta calificare științifică, în 1993, a fost ales Membru de Onoare al Academiei Române. Din 1994 este fondator și redactor-șef al revistei de istorie și cultură „Destin Românesc". Distribuită în toate zonele populate de români, pentru înalta ținută științifică, pentru devotamentul față de problematica basarabeană și cea pan-română, publicația a fost de la bun început și rămâne în continuare înalt apreciată de specialiștii în domeniu atât din țară, cât și de peste hotare.

Aceste sunt doar câteva teze generale care arată vasta arie de activitate a profesorului Alexandru Moșanu. În 2012, la cea de-a 80-a aniversare, au fost puse în valoare mai multe jaloane ale vieții sale [9; 10, pp. 11-16].

În vara curentă, cu prilejul celei de-a 90-a aniversări a regretatului profesor, Asociația Istoricilor din Republica Moldova, care-i poartă numele, a anunțat despre organizarea unei Mese rotunde cu genericul „Istoricul, Profesorul și Omul politic Alexandru Moșanu" [11], cu participarea foștilor colegi de Parlament, profesori universitari, foști studenți, doctoranzi ș.a. Din păcate, avem cu toții o datorie în fața distinsului profesor Alexandru Moșanu. Deocamdată nu a fost redactată/publicată o biografie a sa, nu au fost adunate toate articolele într-un volum, memoria profesorului Alexandru Moșanu nu este înveșnicită. Iată de ce este important să scoatem în evidență cele mai importante etape ale vieții și activității profesorului Alexandru Moșanu. Mulțumim și pe această cale redacției revistei AKADEMOS pentru interesul manifestat față de înaintașii noștri.

BIBLIOGRAFIE

1. Moșanu A. Între două lumi (Note autobiografice). Partea I. Prăbușirea spirituală. Începutul revenirii, în: Destin Românesc, Revistă de istorie și cultură (serie nouă), 2012, nr. 5-6 (81-82), p. 14 și urm.
2. Aceste și alte date sunt luate din dosarul profesorului Alexandru Moșanu păstrat în Arhiva Universității de Stat din Moldova, Fond 1, inv. 1, d. 1875.
3. Arhiva Universității de Stat din Moldova, Fond 1, inv. 1, d. 1875, f. 7.
4. Levit E., în: Dicționar de Istorie, ediția a II-a revăzută și adăugită. Chișinău: Civitas, 2007, pp. 232-233.
5. Mohov N.A., în: Enciclopedia sovietică moldovenească, vol. 4, Chișinău, 1974, p. 412.
6. Moshanu A.K. Sotsialisticheskoe dvizhenie v Rumynii (seredina 70-kh – nachalo 90-kh gg. XIX v.). Chișinău: Știința, 1977. 272 p.
7. Russev E., în: Dicționar de Istorie, ediția a II-a revăzută și adăugită. Chișinău: Civitas, 2007, pp. 340-341.
8. Pactul Ribbentrop-Molotov și agresiunea sovietică împotriva României. Culegere de documente (1939–1991). Ploiești: Libertas, 2012, pp. 256-257.
9. Alexandru Moșanu – 80 de ani. Unitatea românească – călăuza principală în activitatea omagiatului, în: Destin Românesc. Revistă de istorie și cultură (serie nouă), Ediție specială, 2012, nr. 5-6 (81-82). 200 p.
10. Omagiu istoricului Alexandru Moșanu, în: In honorem Alexandru Moșanu: studii de istorie medievală, modernă și contemporană a românilor, coordonator Nicolae Enciu. Cluj-Napoca: Editura Academia Română, Centrul de studii transilvane: Presa universitară, 2012, pp. 11-16.
11. Petrencu A. Masa rotundă „Istoricul, Profesorul și Omul politic Alexandru Moșanu". [on-line] http://anatol-petrencu.promemoria.md/?p=3688 (consultat: 2.05.2022).

TRATAREA GENURILOR FOLCLORICE ÎN CICLUL *DIN FOLCLORUL EVREIESC* PENTRU VIOARĂ, VIOLONCEL ȘI PIAN DE ZLATA TCACI

CZU: 784.4(=411.16):[786.2+787.1+787.3].071.1
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.15

Doctorandă **Irina PLEȘCAN**
E-mail: irinapvmk@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5255-7394
Academia de Muzică, Teatru și Arte Plastice

FOLKLORE GENRES TREATMENT IN CYCLE *FROM JEWISH FOLKLORE* FOR VIOLIN, CELLO AND PIANO BY ZLATA TKACI

Summary. This article is dedicated to 4 pieces for violin, cello and piano From the Jewish folklore written by Zlata Tkaci. The cyclic composition is based on Jewish folk songs and dances from the collection of M. Beregovsky: *Bejgele*, *Sar*, *Gas-nign*, *Lomir zix iberbetn*. The author analyzes how the interpretation of musical expressive means which are being characteristic of *Klezmer* music (melody, rhythm, specific modes, polyphonic techniques, imitation of folk instruments) is transformed into individual composer's concept, preserving the spirit of folklore sources. This problematics is researched for the first time in the national musicology.

Keywords: Zlata Tkaci, Jewish musical folklore, folk genre, *Klezmer* traditions, mode.

Rezumat. Articolul este dedicat celor 4 piese pentru vioară, violoncel și pian *Din folclorul evreiesc* de Zlata Tcaci. Compoziția ciclică se bazează pe exemple de cântece și dansuri populare evreiești din colecția lui M. Beregovski: *Bejgele*, *Șăr*, *Gas-nign*, *Lomir zix iberbetn*. Autoarea analizează modul în care interpretarea mijloacelor de expresivitate muzicală, tipice pentru muzica *klezmer* (melodie, ritm, moduri specifice, metode polifonice, imitarea instrumentelor folclorice) sunt transformate într-un concept componistic individual, păstrând spiritul surselor folclorice. Problematica dată este studiată în premieră în muzicologia națională.

Cuvinte-cheie: Zlata Tcaci, folclor muzical evreiesc, gen popular, tradiții *klezmer*, mod.

INTRODUCERE

Creația componistică națională este influențată de folclorul diferitor etnii stabilite în spațiul basarabean, inclusiv de muzica instrumentală evreiască numită *klezmer*. Aceasta a beneficiat de-a lungul timpului de cercetări complexe și a servit drept sursă de inspirație pentru compozitori, patrimoniul *klezmer* fiind considerat parte componentă a culturii muzicale universale [1; 2; 3; 4].

Muzica *klezmer* a jucat un rol deosebit în creația Zlatei Tcaci (16.05.1926–1.01.2006), prima femeie din Moldova care s-a dedicat artei componistice profesioniste, autoare a unor creații simfonice, de balet, operă, vocal-simfonice, corale, instrumentale de cameră și vocal-camerale. Ultimele decenii de viață ale Zlatei Tcaci au însemnat o etapă nouă în activitatea sa, „marcată de dorința de a servi dezvoltării tradiției naționale evreiești. Această perioadă poate fi tratată ca una de reconceptualizare a esteticii și poeticii muncii ei componistice" [5, p. 27].

Printre lucrările ce aparțin genurilor muzicii instrumentale de cameră se regăsesc creații pentru trio de pian, precum *Trio pentru vioară, violoncel și pian* (1961), *Din folclorul evreiesc* – 4 piese pentru vioară, violoncel și pian (1995), *Allegro: Trio pentru vioară, violoncel și pian* (1996), *Trio pe teme evreiești pentru vioară, violoncel și pian* (2001). După cum afirmă pianistul și compozitorul moldovean Alexandru Timofeev, discipolul Zlatei Tcaci, *Trio pe teme evreiești pentru vioară, violoncel și pian*, scris în 2001, se bazează pe materialul muzical al lucrării *Din folclorul evreiesc*, scrise în 1995, și reprezintă o redacție a acesteia. Dar și mai înainte, în 1991, aceeași lucrare transpare în versiunile pentru cvartetul de coarde și pentru pian *solo*, sub denumirea *Din folclorul evreiesc: 4 piese pentru pian*, în care sunt utilizate trei piese din cele patru, însă în altă succesiune în raport cu originalul (2. *Gas-nign*; 3. *Șăr*; 4. *Băjgelă*; în timp ce pentru prima piesă compozitoarea utilizează tema *Frăjiăxs*).

Astfel, drept sursă primară a limbajului muzical poate fi considerat ciclul pentru pian *Din folclorul evreiesc: 4 piese pentru pian*, scris în 1991, în baza căruia au fost create versiunile pentru cvartetul de coarde (1995) și trio de pian (1995). Atenția specială a Zlatei Tcaci pentru ciclul respectiv vorbește despre impor-

tanța acestuia în creația sa și, posibil, despre dorința compozitoarei de a asigura opusului dat o interpretare concertistică mai frecventă.

Finalizat la 14 martie 1995, ciclul Zlatei Tcaci *Din folclorul evreiesc* cuprinde 4 piese pentru vioară, violoncel și pian: I. *Băjgelă*, II. *Șăr*, III. *Gas-nign*, IV. *Lobn mir zix ibărbătn*. În opinia E. Mironenco, „materialul intonațional utilizat de către compozitoare este preluat din renumita colecție de folclor evreiesc a lui Beregovski" [6, p. 222].

M. Beregovski, autorul lucrării fundamentale *Folclorul muzical evreiesc* în cinci volume care acoperă practic toate domeniile muzicii evreiești laice, în cel de-al treilea volum, intitulat *Muzica populară instrumentală evreiască*, vorbește despre două tipuri principale ale folclorului instrumental evreiesc: „1. muzică pentru dans și 2. muzică de ascultare" [9, p. 35] (de menționat că cea mai importantă parte a muzicii klezmer o constituia muzica de dans). În opinia sa, „dintre dansurile specific evreiești, adică dintre cele care se dansează doar la nunțile evreiești, cel mai iubit și popular dans fără figuri speciale a fost *fleilehs*-ul, iar dintre dansurile cu figuri – șăr. Printre alte dansuri putem numi și *beigălă*, *baroigăz-dans*, *sămănă*, știok și altele" [9, p. 35]. Menționăm, totodată, că „dansul cu figuri (din lat. *figuro*, a forma, a constitui) este un tip al dansului social de salon a cărui compoziție, spre deosebire de dansurile improvizate și cele cu compoziții libere, se formează din figuri de dans prestabilite" [10]. Aceste genuri se regăsesc în ciclul Zlatei Tcaci, purtând amprenta originalei sale tratări.

LIMBAJUL MUZICAL ȘI ARHITECTONICA CICLULUI

Prima parte a ciclului, *Băjgelă* (Covrig), este un dans de nuntă cu un conținut de joc. În unele surse, spre exemplu, în cartea lui E. Strom despre arta klezmer, se afirmă că acest cuvânt în limba idiș are și semnificația de horă [11, p. 332]. În opinia lui E. Fraenov, „în toate culturile naționale, dansurile circulare de ritual sunt de origine foarte veche, pentru acestea fiind specific elementul de joc, de mișcare circulară lentă, în direcția „mersului soarelui pe cer", însoțită de cântece arhaice; acompaniamentul instrumental se întâlnește rar (horele de nuntă moldovenești și bulgărești, horă militară georgiană „horumi")" [12, p. 71]. După cum arată M. Beregovski, „cea mai mare parte a dansurilor evreiești sunt în măsuri binare (toate feilihs-urile, șăr-urile, hosid-urile ș.a.m.d., fără excepție) și doar o parte nesemnificativă de dansuri este în măsură ternară" [9, p. 36].
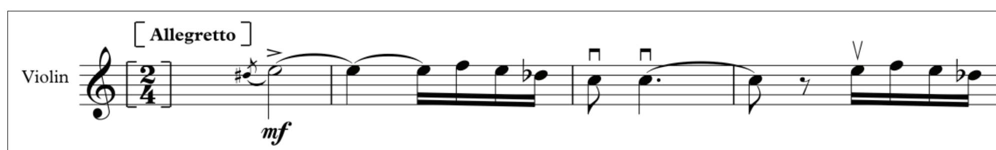
În colecția lui M. Beregovski depozitată în arhiva Societății muzicii populare evreiești din Petrograd se păstrează descifrarea temei muzicale *Băjgelă* (Covrigel) efectuată de V. Messman în 1912 (exemplul muzical 1). Tema este scrisă în tonalitatea originală [9, p. 183].

Atragem atenția asupra specificului modal al acestei melodii folclorice. După cum arată M. Beregovski, în afară de major și minor, în folclorul muzical evreiesc se întâlnesc moduri pe care le numim convențional „frigian modificat" și „dorian modificat" [9, p. 40]. Acest exemplu cu *si-becar* la cheie poate fi considerat drept un *c-moll* armonic. Totuși, sunetul *g*, care încheie melodia, este aparent ton de bază caracteristic pentru modul frigian modificat sub forma prezentată de M. Beregovski în cercetările sale [9, p. 40].

Vom analiza versiunea componistică a *Băjgelă*. În prima secțiune, tema apare înfrumusețată cu o apogiatură violonistică la un semiton ascendent, tipică pentru muzică populară evreiască. Sonoritatea melodiei în registrul acut îi conferă un caracter de gen și o anumită brutalitate. Pe plan comparativ, exemplele de *Băjgelă* denotă o afinitate intonațională și metro-ritmică evidentă dintre tema compozitoarei și prototipul ei folcloric. Totodată, Zlata Tcaci preschimbă

Andantino [♩ = 108]
Fine
Allegro
Da capo al Fine

Exemplul muzical 1.



Exemplul muzical 2.

sursa folclorică: în primul rând, aceasta se referă la gândirea metro-ritmică ingenioasă a compozitoarei. Spre deosebire de tema folclorică, compozitoarea utilizează în mod diferit latura ritmică a melodiei de bază, augmentând durata sunetului inițial din măsura 5 și cea a sunetului final de la începutul frazei, din măsura 7.
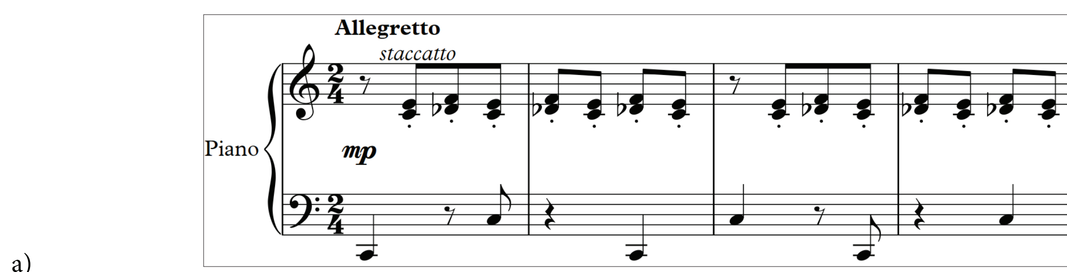
Datorită utilizării sincopelor în interiorul măsurilor și între acestea, precum și deplasării pe orizontală a motivului inițial care în loc de timpul tare este interpretat pe cel relativ tare (măsura 8), melodia se transformă, iar caracterul de dans este îmbogățit printr-un *scherzando* caracteristic.

Merită de menționat modalitatea de expunere a facturii de ansamblu propriu-zise. În cifrele 1-2 este utilizat procedeul imitării diferitor instrumente, spre exemplu, a țambalului, care deseori completa componența capelelor klezmer, confirmat prin trăsăturile specifice de *staccato* la pian și *pizzicato* la violoncel. Compozitorul utilizează „fragmentarea" acompaniamentului în acorduri: sunetul de sus al unui lanț de sextacorduri este expus în partida violoncelului, fapt ce conferă sonorității ansamblului un efect specific orchestrei klezmer.
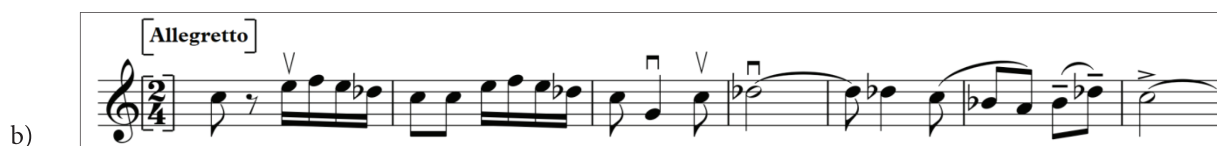
Deși acompaniamentul de pian are un caracter simplu, elementar, compozitoarea reușește să abordeze în mod original aspectele metrice ale acestuia: în figura ritmică din două măsuri ce constituie baza acompaniamentului, sunetele basului din mâna stângă sunt deplasate pe plan metric de pe timpi tari, pe cei slabi sau pe cei relativ tari. Linia basului se completează prin mişcarea unor terțe paralele pe secunde mici ascendente și descendente în partida mâinii drepte, preluate din intonațiile de secundă mică din partida viorii.

Această verticalizare a structurilor lineare apare ca un „cod" intonațional al facturii de ansamblu. O astfel de abordare componistică permite detașarea de automatismul folcloric și diversificarea „construirii" acompaniamentului. În ce privește melodia de bază din partida viorii, pe lângă schimbările metro-ritmice, compozitoarea propune îmbogățirea temei principale prin intonații *lamento*, de secundă mică.

Dezvoltarea materialului muzical (cifrele 3-6) este realizată prin intermediul unor procedee polifonice, în special prin polifonia contrastantă de două voci. Acest procedeu se utilizează pe parcursul întregii părți mediane a dansului. Întrucât muzica klezmer posedă o plastică vizuală strălucită, putem presupune că autoarea personifică instrumentele ansamblului cameral. Ea omite în mod succesiv unul dintre instrumentele ansamblului, oferind posibilitate personajelor muzicale plăsmuite să-și demonstreze propriile imagini.
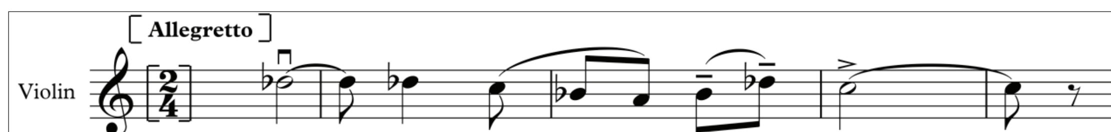


a)



b)

Exemplul muzical 3 (a, b).



Exemplul muzical 4.

Exemplul muzical 5.

Pentru prima dată, procedeul celor două voci contrastante apare în partea mediană a formei tripartite simple cu tratare și repriză variată, în partida pianului și a viorii (măsurile 22-28). Melodia viorii în diapazonul f^1 - des^2 este derivată pe plan intonațional din tema principală, fiind, totuși, completată prin melismatică (mordente). Unisonul de octavă din partida pianului în registrul grav lărgește câmpul sonor al facturii ansamblului, adăugând un nou colorit. Putem presupune că utilizarea atât de activă a unisonului modelează sonoritatea capelei klezmer de componență restrânsă: de parcă compozitorul și-ar dori să imite prin mijloace muzicale cântarea a două instrumente în unison sau comunicarea dintre două personaje.

Același procedeu este utilizat și în cifra 4, în partidele violoncelului și viorii. Menționăm că vocile instrumentelor sunt diversificate pe planul registrului: tema descendentă cu repetări ale sunetului *Es* în partida violoncelului creează o imagine a unui om morocănos, care „bombăne". Totodată, tema viorii, înfrumusețată prin mordente, este expusă în registrul acut (sunetul de sus c^3), fapt ce îi conferă un caracter contrastant expresiv. Completarea intonațională a acestui compartiment se bazează și pe intonațiile de secundă mică, fapt confirmat prin mordenții pe sunetele c^3 - des^3, secundele descendente în melodie și apariția izolată a secundei mărite.
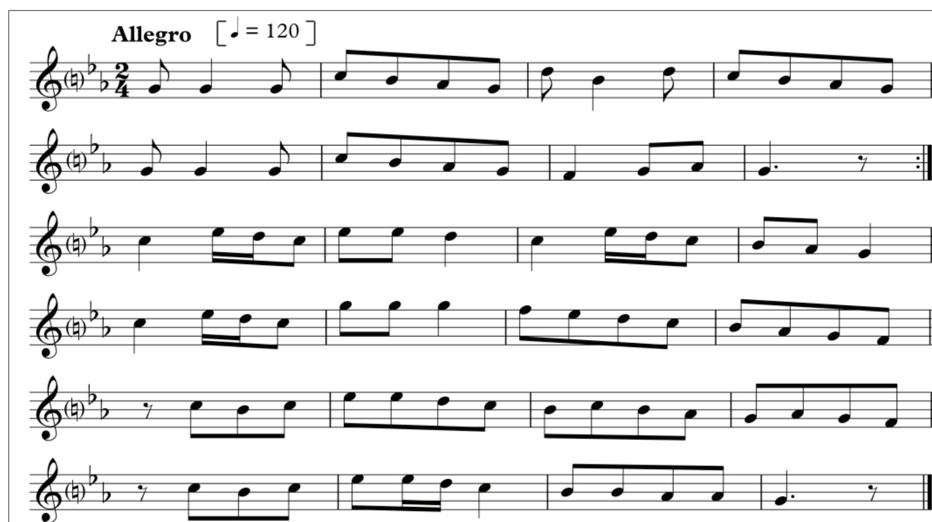
În măsura 37, tema viorii este preluată în partida violoncelului, accentuând parametrul diagonal al facturii de ansamblu: de asemenea, aici predomină mișcarea melodică descendentă, îmbogățită prin triluri și secunde mărite. Datorită timbrului violoncelului, tema capătă o culoare aparte. În cifra 5, pe fundalul sonor al violoncelului, observăm o nouă variantă a celor două voci contrastante, expuse în tema monodică a pianului, în octave.

Această expunere creează similitudini cu partea finală din *Trio pentru pian Nr. 2 op. 67* de D. Șostakovici, în care pe fundalul corzilor apare tema pianului, expusă în unison la două octave. Se știe că estetica și stilistică muzicală a lui D. Șostakovici a avut o înrâurire deosebită asupra creației Z. Tcaci, fapt despre care ne vorbește nu doar afinitatea plastică și stilistică dintre creația analizată și *Trioul în amintirea lui Sollertinski* de D. Șostakovici. despre care am vorbit mai sus, dar și *Sonata în amintirea lui Dmitri Șostakovici pentru alto și pian* scrisă de Z. Tcaci în 1976.

Următorul episod, bazat pe două voci contrastante, apare în partida corzilor, fapt confirmat și prin comunitatea fondului intonațional și a modelelor metro-ritmice. Partea mediană a primului compartiment se încheie prin expunerea celor două voci contrastante în partida pianului și a violoncelului, în baza principiului complementarității. Astfel, pe parcursul părții mediane a formei putem observa trăsături dialogale.

În cifra 7 din partida viorii este expusă tema inițială, cu o octavă mai sus, de la e^3 – cel mai înalt sunet al acestei părți, marcând astfel începutul reprizei. Acest procedeu de transpunere a melodiei cu o octavă în sus este tipic pentru tradiția klezmer. După cum afirmă M. Beregovski, „ambitusul creațiilor de dimensiuni mici este limitat în mare măsură între intervalul de octavă-decimă, în timp ce fragmente separate se interpretează sau se repetă deseori cu o octavă mai sus, lărgind astfel ambitusul întregii creații" [9, p. 36].

Ca și în partea mediană, în repriză predomină gândirea lineară. Totodată, în partida pianului apar intonații de cvartă și cvintă, care reîntorc treptat ascultătorul spre factura de ansamblu inițială. Totuși, spre deosebire de introducere din partida pianului, aici acordurile sunt concentrate în partida mâinii drepte. Urmărim, de asemenea, și noi modificări ale acompaniamentului, în care se mențin sextele paralele, urmate de terțe paralele, în timp ce temele se expun în mod fragmentar. Fiind expuse sub forma unor fragmente separate, în partida instrumentelor



Exemplul muzical 6.

cu corzi, tema principală coboară de la sunetul e^3 până la sunetul *C*, în timp ce efectul „dizolvării" este atins prin „deconectarea" treptată a fiecărui instrument al ansamblului cameral.

În ce privește structura compozițională a primei părți, *Băjgelă* este scris în formă tripartită simplă, cu parte mediană contrastantă și repriză variată *a, b, a1*. Această formă, pe de o parte, asigură stabilitatea intonațională a temei, iar pe de altă parte, dezvoltare necontenită a melodiei de bază care pe parcursul întregii piese suportă anumite micro-schimbări.

Pe lângă sarcinile componistice, Z. Tcaci și-a propus și anumite sarcini interpretative. În calitate de absolventă a Conservatorului din Chișinău în clasă de vioară a lui I. Dailis, Z. Tcaci poseda cu virtuozitate artă violonistică, ceea ce se confirmă și prin faptul că autoarea nota cu minuțiozitate toate elementele cu caracter interpretativ în partida fiecărui instrument. Este evident că ea era preocupată de rezultatul interpretativ care ar transpune cât mai exact concepția componistică.

Partea a doua a ciclului este intitulată *Șăr*. După cum afirmă M. Beregovski, „șăr este un dans de grup cu figuri (în care participă patru sau opt perechi), de fiecare dată în același tempo – *allegro* (...) Fiecare capelă avea anumite melodii pe care le cânta mereu pentru dansul șăr" [9, p. 36].

Se presupune că denumirea acestui dans provine de la mișcările drepte și rapide ale picioarelor. În cartea lui E. Strom, dansul respectiv este tratat ca un cadril klezmer [6, p. 359]. Potrivit unor surse, acesta era inițial „un dans ce aparținea breslei croitorilor, întruchipând în mod simbolic procesul cusutului. La nunțile evreiești, șăr simboliza obiceiul de a scurta părul miresei în ajunul nunții. În timpurile vechi șăr era dansat de către femei, pentru că, de obicei, femeile și bărbații nu aveau voie să danseze împreună" [13].

O importanță deosebită în interpretarea acestui dans îl avea „băsmăluța – accesoriu ce permitea bărbaților și femeilor să danseze împreună fără să se țină de mâini. Ei o foloseau în cadrul dansului *șăr* sau *șărle* („foarfece"), care se deosebea printr-un un desen spațial complicat: patru perechi de dansatori formează un pătrat, iar în timpul dansului se schimbă cu locurile, imitând „croitul", de parcă ar „tăia" unul din altul [14].

Șăr este unul dintre cele mai răspândite dansuri klezmer, tot în măsura de 2/4, fapt confirmat de numeroasele dansuri descifrate și publicate în colecția lui M. Beregovski. Așa, de exemplu, în această ediție, sunt doar două *Bejgele* și 28 de exemple de *Șăr*. Dintre melodiile ce se conțin în colecția dată o vom menționa pe cea care a stat la baza ciclului părții a doua a creației de Z. Tcaci. Acest exemplu a fost notat de M. Beregovski de la M. Leasco (voce) în colhozul Vorovskoi, raionul Fraidorf din Crimeea, în 1937 [9]. Tema este bazată pe modul frigian modificat.

După cum arată E. Strom, „M. Beregovski presupune că dansul a provenit de la melodia germană *Der Sherer oder Schartanz*, datată cu anul 1562. Acesta era un contradans, în care patru sau opt perechi formau două linii opuse, stând față către față; perechile își plecau capul unele spre altele, schimbându-se cu locurile, trecând prin „porți" formate din propriile mâini. Hasizii numeau acest dans hahna'a (evr. Supunere), întrucât capul aplecat este un semn al respectului. De cele mai dese ori, pentru acest dans era utilizată muzica de freilehs, la 2/4, în mod minor, având două sau trei compartimente" [11, p. 57].

După cum vedem din exemplul de mai sus, *șăr* este un model de dans popular în tempo *Allegro*, iar cele trei teme ale sale sunt apropiate pe plan intonațional. În comparație cu originalul, Z. Tcaci utilizează prima și a doua temă ale prototipurilor folclorice în tempo

Moderato. Deşi piesa are dimensiuni nu prea mari (66 de măsuri), compozitoarea demonstrează o abordare originală a arhitectonicii acestui compartiment. Părțile extreme (măsurile 1-16 și 47-66) reprezintă structuri tematice, pe de o parte cu funcții de primă și ultimă parte, iar, pe de alta, cu funcție de introducere și încheiere. Secțiunile mediane *a1* și *a1* sunt scrise în formă tripartită simplă cu repriză în baza aceleiași teme (măsurile 17-22 și 31-46), iar compartimentul *b* (măsurile 23-30) reprezintă în mod convențional centrul formei, constituit în baza materialului temei a doua a modelului folcloric. Astfel, secțiunea *b*, fiind centrul formei muzicale, este „înconjurată" de două inele *a1-a1* și *a-a*, creând o simetrie în oglindă. După cum arată V. Holopova, „simetria în oglindă în forma tripartită simplă oferă un impuls pentru apariția în cadrul acesteia a caracterului concentric" [15, p. 78]. Pe plan tonal, toate compartimentele, cu excepția celui central, sunt scrise în modul frigian modificat, de la sunetul *fis*, iar compartimentul central – în tonalitatea *h-moll* armonic.

Secțiunea inițială este structurată în baza materialului primei teme a sursei folclorice. Compozitorul se detașează în mod deliberat de citarea directă a melodiei și propune o temă preschimbată pe plan metro-ritmic. Aici, punctul de orgă la violoncel pe sunetul *fis* se succede cu replicile tematice din partida pianului. Tema folclorică se transformă: aceasta se divizează în motive, fiecare dintre ele apărând în prim plan, succedându-se cu pedala pe tonul de bază al modului. Pe de o parte, acest fapt asigură unitatea intonațională a melodiei folclorice, iar pe de alta, conduce spre o anumită deconstrucție a sursei inițiale.

În comparație cu originalul folcloric, tema se lărgește, dublându-se prin intermediul introducerii a două măsuri de pedală la violoncel, plasate înainte de fiecare motiv (16 măsuri în loc de 8), precum și din contul augmentării ritmice a duratelor ce încheie melodia în partida pianului.

Prima temă, expusă în secțiunea *a1*, este cea mai apropiată de prototipul său folcloric, deși este prezentată în formă prescurtată (cu omiterea celui de-al treilea motiv din două măsuri). În măsura 23 începe secțiunea *b*, compozitorul expune cea de a doua tema folclorică în partida pianului. Ca și tema precedentă, această melodie este supusă unor micro-schimbări pe plan metro-ritmic.
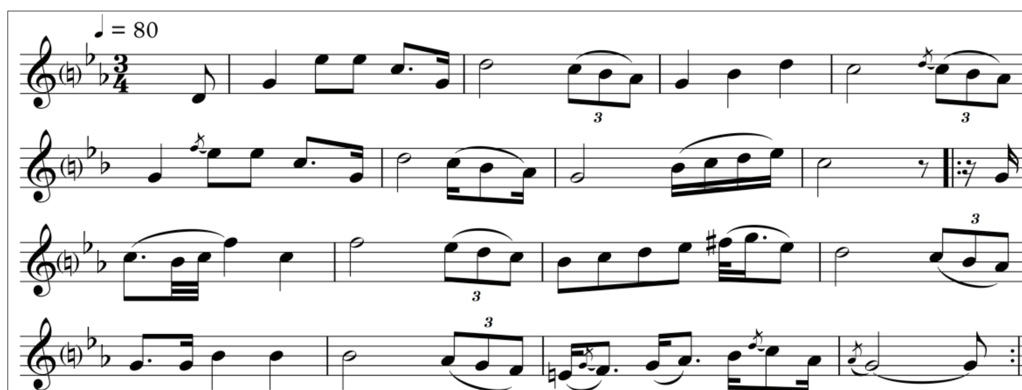
În măsura 31 apare, sclipitor, imitația în canon, structurată în baza materialului primei teme, cu o sonoritate mai amplă, datorită interpretării acesteia de către ansamblul întreg, în registrul acut. Alături de imitația în canon, expusă la intervalul de unison, la distanță de o măsură, compozitorul utilizează și dublările în octavă, oferind facturii pianistice amploarea registrului.

Totodată, partida pianului se îmbogățește prin intervalele de 7m, 6M, 5mcș, 4p, 2M, 2măr. Aici începe compartimentul culminației, *a1*: mișcarea melodică descendentă se încheie în măsura 39, prin două voci contrastante la corzi. Pe fundalul pauzelor la pian, tema principală este expusă în prima octavă în partida viorii, în timp ce partida violoncelului expune o linie în contrapunct. În compartimentul de încheiere, ca și în cel introductiv, materialul tematic este prezentat în registrul grav, creând astfel o arcadă fonică.

Gândirea lineară poate fi observată în această parte a creației analizate atât în corelarea partidelor, cât și în partida pianului propriu-zisă, în care materialul tematic de regulă este expus monodic, în unison de octavă. În partidele tuturor instrumentelor ansamblului putem constata evitarea acordurilor și a structurilor verticale.

Logica formei concentrice – *a a 1 b a 1 a* – conferă muzicii trăsături narative peisagistice creând efectul de apropiere-depărtare. Utilizând mijloacele de expresivitate muzicală, diferite procedee polifonice, o logică compozițională deosebită, compozitoarea întruchi-

Exemplul muzical 7.



Exemplul muzical 8.

pează o scenă teatralizată cu două personaje – fata mare și flăcăul – care interpretează un dans tradițional ce abundă în mișcări, întorsături și gesturi.

Cea de-a treia parte, reprezentată prin piesa *Gas-nign* (cântec pe uliță), ca și cele două precedente, se atribuie folclorului de ritual. *Gas-nign* este o muzică pentru ascultare, funcția ontologică a căreia este legată de ceremoniile de logodnă și căsătorie. Autorul citat mai sus afirmă că „grupa cântecelor de uliță este reprezentată de piesele cântate pe uliță, atunci când oaspeții erau petrecuți acasă, noaptea, după cina de nuntă și a doua zi, după prânz" [9, p. 37].

Spre deosebire de genurile de dans ale folclorului klezmer, „*cântecele de uliță* se evidențiază în cadrul repertoriului klezmer prin faptul că aproape toate sunt în măsură ternară. Niciun klezmer nu poate explica cum a apărut tradiția interpretării acestor piese în măsură ternară" [9, p. 38].

În colecția lui M. Beregovski se conțin 17 exemple de astfel de melodii. Z. Tcaci s-a inspirat din melodia *Gas-nign. Cântec de uliță* (Notare fonogramică nr. 897/1), identificată în 1936 de clarinetistul Gh. Barkagan, conducător al orchestrei din orașul Kalinindorf, regiunea Nikolaev [9].

Compozitoarea nu a abordat acest exemplu întâmplător – melodia folclorică contrastează pe plan stilistic cu cele două precedente. *Gas-nign* este centrul conceptual al ciclului: tempoul *Andantino*, metrul impar, diferite procedee sonore, conferă piesei un caracter filozofic.

Gas-nign reprezintă o formă simplă tripartită cu parte mediană contrastantă și repriză variată *a b a1*, înrămată de o introducere și încheiere identice. Caracterul individualizat al acestei structuri este asigurat de apariția elementului de introducere, înainte de partea mediană (măsurile 15-17). În opinia lui V. Holopova, domeniul de utilizare a acestei forme îl reprezintă genul de miniatură instrumentală [15, p. 69].

Gas-nign debutează cu o introducere din patru măsuri. Conform muzicologului, „introducerea formei tripartite simple poate indica asupra caracterului narativ-baladesc al piesei" [15, p. 69]. Într-adevăr, utilizând procedeul tehnic al flajoletelor la corzi, compozitoarea reușește să sugereze ascultătorului atmosfera legată în mod tradițional de interpretarea *Gas-nign*. Sunetele șuierate ale viorii capătă un timbru aparte și amintesc de flaut, un instrument care de asemenea intră în componența capelelor klezmer.

Tema principală este expusă la violoncel, pentru prima dată pe parcursul ciclului. Prin sonoritatea profundă și nobilă, instrumentul dat conferă acesteia un caracter meditativ. Intonațiile „dispersate" ale pianului și viorii sunt bazate pe secundele mici ascendente și descendente ce „înconjoară" tonul de bază, la care se adaugă o dezvoltare în secvență: acest element pătrunde în diverse straturi ale facturii ansamblului.

În calitate de material constructiv al compartimentului median *b* apare cea de-a doua temă a sursei folclorice. După cum afirmă V. Holopova, „parte me-

Andantino

Violin

Violoncello

Exemplul muzical 9.

Exemplul muzical 10.

diană cu temă nouă este tipică pentru dansuri (valsuri, mazurci) și piese caracteristice" [15, p. 71]. Fiind expusă în registrul acut în partida viorii, această temă îmbogățește ideea artistică incipientă [16, p. 156].

Aici, ca și în părțile precedente ale ciclului, sunt utilizate procedeele dialogului și personificării instrumentelor ansamblului cameral. Dramatizarea discursului muzical are loc din contul dezvoltării intonaționale a facturii de ansamblu: în partida viorii apare melodia „umbrită" pe plan ritmic de partida violoncelului. Factura pianului, fiind derivată din elementul constructiv al secundei mici pe tonul principal, este expusă în octavă, în mișcare ascendentă pe secunde (mari, mici, mărite).

Repriza este marcată de apariția temei principale în partida violoncelului (cifra 4). Pentru prima dată, în partida viorii, compozitorul utilizează surdina, datorită căreia sunetul capătă o sonoritate nouă, timbrul devine mai moale și mai surd. Din observațiile lui M. Beregovski, „în timpurile vechi, la nunți, și nu doar la cele evreiești, erau mai multe momente triste și lacrimi, fapt ce nu a putut să nu marcheze repertoriul klezmer, în care se regăseau multe creații triste, tulburătoare" [9, p. 39]. Timbrul „mat" al ansamblului de cameră în repriză, transmite caracterul sentimental al evenimentului.

Cea de-a patra piesă – *Lobn mir zix ibărbătn* (ne vom împăca) – este un cântec de dragoste interpretat în mod tradițional la nunți. În colecția lui M. Beregovski este inclus un singur exemplu al acestei melodii. Exemplul, devenit sursă pentru Z. Tcaci, ca și melodia precedentă *Gas-nign*, a fost notat în 1936 de către Gh. Barkagan.

După cum afirmă M. Goldin, „deseori creațiile klezmer sunt variante instrumentale ale unor melodii vocale. Utilizarea melodiilor de cântec capătă forme diverse – de la transpuneri directe, preluări integrale ale unor melodii, intonații melodice caracteristice, în special ale unor motive tematice, până la reflectarea instrumentală a intonațiilor și particularităților modale" [9, p. 240]. Aducem mai jos un exemplu muzical din colecția dată.

În expunerea compozitoarei, versiunea instrumentală a *Lobn mir zix ibărbătn* are funcția de final. Tempoul *Allegro* (în original – *Allegretto*), utilizarea neîntreruptă a grupurilor de șaisprezecimi pe parcursul întregii piese creează efectul de rotire. Din punctul de vedere al modalităților de dezvoltare muzicală, se remarcă utilizarea procedeului polifonic de imitație canonică.

Baza melodică a piesei o reprezintă primele opt măsuri ale sursei folclorice. Tema inițială (măsurile

Exemplul muzical 11.

Exemplul muzical 12.

1-4) este expusă în registrul grav, în partida pianului iar procedeele facturii utilizate aici amintesc de o *tocată*. În măsura 5, în diapazonul primei octave, apare violoncelul, iar în măsura 6 – vioara. Aici, ca și în dansul *șăr*, compozitorul utilizează procedeul repetării fragmentelor temei, dublând astfel dimensiunile primei teme. Datorită utilizării principiului imitației canonice, a procedeelor *martellato* în partida pianului și *détaché* la viori, piesa capătă un caracter energic, motoric.

Compartimentul *Meno mosso* (cifra 2) se constituie în baza următoarelor patru măsuri ale temei folclorice. Aici urmărim complexitatea facturii ansamblului, astfel, în partida pianului este utilizat procedeul expunerii în octave, iar partida violoncelului este structurată după principiul „bas-acord", deși în loc de acorduri sunt utilizate consunări. Totodată, în corelarea partidelor instrumentelor se păstrează procedeul imitației în canon.

Menționăm că tema compozitoarei este supusă, pe de o parte, unei dezvoltări sonore intense pe parcursul întregii piese iar, pe de alta, dezvoltării tonale, fapt confirmat prin succesiunea centrelor tonale *F-dur*^{2} – *b-moll* – *F-dur*$^{\flat 2}$ – *A-dur*$^{\flat 2}$. Acest procedeu conduce spre expunerea poli-tonală a temei în partida pianului în cifra 5: în partida mâinii drepte – în *A-dur*$^{\flat 2}$; în partida mâinii stângi – în *Cis-dur*$^{\flat 2}$. Totodată, instrumentele cu corzi au o funcție fonică: în partida viorii observăm o structură melodică derivată din intonațiile temei principale, iar în partida violoncelului – un model melodico-ritmic *ostinato*, de acompaniament.

Pe parcursul măsurilor 25-40, în factura ansamblului predomină acorduri consonante. Astfel, evitând verticala armonică tradițională, punând accent pe caracterul monodic, linearitate, dublările în octavă, compozitoarea păstrează coloritul folcloric specific. Un efect similar se obține și prin utilizarea cvintelor paralele în partida violoncelului (măsurile 33-35). Piesa se încheie cu o imitație în canon fulgerătoare (cu pasul introducerii de două măsuri) în care observăm mărirea volumului, densității și încordării fonice a facturii ansamblului.

În ce privește arhitectonica acestei părți, structura individualizată a finalului provoacă diverse tratări, precum cea legată de forma de variațiuni duble. Este cunoscut că „în variațiunile duble temele deseori sunt inegale, având funcțiuni diverse" [15, p. 153]. În acest caz, în tema întâia predomină parametri precum factura și elementul metro-ritmic, în timp ce tema a doua reprezintă concentrarea elementului melodic.

Întrucât „variațiunile pe două sau mai multe teme de regulă sunt legate de anumite forme" [15, p. 154], abordarea compozițională a finalului ciclului poate fi tratată ca variațiuni duble cu „modulație compozițională" (termen V. Bobrovski) spre forma tripartită, în care secțiunea A este temă, A1 – prima variațiune, A2 – repriză modificată cu expunerea primei teme în tonalitatea de bază *F-dur*$^{\flat 2}$. Totodată, absența în repriză a temei lirico-dramatice poate fi explicată prin dorința autoarei de a încheia ciclul cu bravură, energic.

CONCLUZII

În contextul abordării componistice individuale a ciclului *Din folclorul evreiesc* – 4 piese pentru vioară, violoncel și pian, genurile folclorice au un rol important la toate nivelele discursului muzical al acestei creații.

1. În cadrul ciclului cvadripartit compozitoarea modelează un ritual nupțial, apelând la genurile muzicale ale folclorului evreiesc, care se utilizau în asemenea ritualuri de veacuri. Nunta evreiască este în primul rând instrumentală. „Muzica ce însoțea momentele cheie ale nunții avea funcții de ritual" [17, p. 346]. Acest principiu dictează succesiunea părților: dans cu caracter de joc *Băjgelă* (horă), dans *Şăr* (foarfece), ce simbolizează obiceiul de a scurta părul miresei înainte de nuntă, *Gas-nign* (cântec de uliță), interpretat pe uliță, pe când erau petrecuți oaspeții acasă, după nuntă. Totodată, compozitoarea include în ciclu un cântec de dragoste, de glumă, care de asemenea era interpretat în cadrul ritualului nupțial. Datorită acestor trăsături ale genului și a caracterului vesel, *Lobn mir zix ibărbătn* (să ne împăcăm) se potrivește perfect pentru final.

2. Întrucât autoarea abordează un material tematic folcloric, fiecare număr e structurat în baza modurilor specifice muzicii instrumentale evreiești (în special, modul „frigian modificat"). Totuși, compozitoarea renunță la citatul direct, transformând prototipurile folclorice: se variază ritmul, sunt incluse și se repetă anumite celule intonaționale de *2m* și *2măr.*, linia melodică este îmbogățită prin apogiaturi, mordenți și alte procedee. Deși gradul de transformare a sursei folclorice este destul de înalt, aceasta rămâne recognoscibilă.

3. Utilizarea unor procedee de expunere a facturii precum transpunerea melodiei cu o octavă în sus sau în jos, dublările de octavă, acompaniamentul de tipul „bas-acord", principiile mono-ritmice și *ostinato* de expunere, enunțarea la verticala armonică densă în favoarea gândirii lineare (sonoritate „goală"), modelează arta klezmerilor de tradiție orală.

4. Tratarea instrumentelor în factura ansamblului imită orchestra klezmer. Astfel, în partida viorii putem descoperi nu doar vioara ca instrument de bază al muzicii klezmer, ci și clarinetul sau flautul. Partida violoncelului este percepută ca de contrabas, iar în partida pianului urmărim procedee specifice pentru țambal și tobă.

5. La nivelul general, macro, se observă o logică aparte. Corelarea tempourilor *Allegretto – Moderato – Andantino – Allegro* conferă ciclului avânt și centrare spre final, iar organizarea metro-ritmică (*2/4–2/4–3/4–2/4)* creează aluzii paradoxale cu un ciclu sonato-simfonic, în care părțile extreme sunt scrise în metru binar, iar partea a treia – în metru ternar.

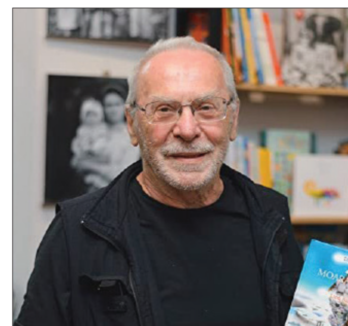
BIBLIOGRAFIE

1. Kocharova G. Zlata Tkach: sud'ba i tvorchestvo. Kishineu: Pontos, 2000. 240 p.
2. Khazdan E. Klezmerskaya muzyka vs klezmer, in: Evrei Evropy i Blizhnego Vostoka: nasledie i ego retranslyatsiya. Istoriya, yazyki, literatura, kul'tura (Trudy po iudaike: Istoriya i etnografiya; vyp. 12, SPb: Peterburgskiy institut iudaiki, 2017, pp. 225-231.
3. Fel'dman W.Z. Muzyka klezmerov v kontekste vostochnoevropeyskoy muzykal'noy kul'tury, in: Judaic-Slavic Journal. Moskva: SEFER, 2020, nr. 1 (3), pp. 231-270.
4. Feldman W.Z. Klezmer: Music, History, and Memory. New York: Oxford University Press, 2016. XXIV, 412 p.
5. Khazdan E. Klezmer: muzyka, istoriya, pamyat' – novyy podhod k traditsii, in: Muzykal'naya akademiya. Moskva: Kompozitor, 2019, nr. 1, pp. 241-247.
6. Mironenko E. Kompozitorskoe tvorchestvo v Respublike Moldova na rubezhe XX-XXI vekov (instrumental'nye zhanry, muzykal'nyy teatr). Kishinev: FPC «Primex-Com» SRL, 2014. 464 p.
7. Sholokhova L. Beregovskii Moisei Iakovlevich, in: The YIVO Encyclopedia of Jews in Eastern Europe. [on-line] https://yivoencyclopedia.org/article.aspx/Beregovskii_Moisei_Iakovlevich (consultat: 12.02.2021).
8. Beregovskiy M. Master fol'klornykh pesen v zerkale ispolnitel'skikh variantov, in: Muzykal'nye vyrazitel'nye sredstva evreyskoy narodnoy pesni, 1948. Iz fondov Kabineta rukopisey Rossiyskogo instituta istorii iskusstv. Vyp. 4. SPb.: RIII, 2007, pp. 97-124.
9. Beregovskiy M. Evreyskaya narodnaya instrumental'naya muzyka. – 1-e izd. – Moskva: Sovetskiy kompozitor, 1987. 280 p.
10. Figurnyy tanets, in: Tantseval'nyy slovar'. [on-line] http://dance123.ru/figurnyj-tanec (consultat: 10.02.2021).
11. Strom Y. The Book of Klezmer: The History, the Music, the Folklore from the14th Century to the 21st. Chicago: A Cappella Book, 2002. 381 p.
12. Fraenova E. Khorovod, in: Muzykal'naya entsiklopediya. T. 6, Moskva, Sovetskaya entsiklopediya, 1982, stlb. 70-75.
13. Sher, in: Migdal' Times. 2005, nr. 59. [on-line] https://www.migdal.org.ua/times/59/5388/ (consultat: 27.01.2022).
14. Tantseval'nyy fol'klor evreyskikh obshchin diaspory, in: World Ort: elektronnaya evreyskaya entsiklopediya. [on-line] https://eleven.co.il/jewish-art/folklore/14549/#02 (consultat: 10.02.2021).
15. Kholopova V. Formy muzykal'nykh proizvedeniy. Uchebnoe posobie. 4-e izd., ispr. SPb.: Lan', Planeta muzyki, 2013. 496 p.
16. Bobrovskiy V. Funktsional'nye osnovy muzykal'noy formy. Moskva: Muzyka, 1978. 332 p.
17. Khazdan E. Muzyka i muzykanty v evreyskoy i belorusskoy svad'be, in: «Staroe» i «novoe» v slavyanskoy i evreyskoy kul'turnoy traditsii. Moskva: Probel-2000, 2012. 374 p.

CREAȚIA LUI LICĂ SAINCIUC, UN EXPERIMENT CONTINUU

CZU: 75.071.1(478)
DOI: https://doi.org/10.52673/18570461.22.2-65.16

Doctor habilitat în studiul artelor **Tudor STAVILĂ**
E-mail: stavila52@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5901-1498
Institutul Patrimoniului Cultural



THE CREATION OF LICĂ SAINCIUC, AN ONGOING EXPERIMENT

Summary. Lica Sainciuc is part of the generation of the 1970s, a period when Mihail Grecu and Valentina Rusu-Ciobanu loosened the shackles of socialist realism and launched their pictorial experiments, which had a huge impact on local mentalities and the artistic environment. Formed in an entourage of nonconformist creators, after graduating from the Faculty of Architecture he started his own experiments. His paintings made in the years 1970–1979 denote an "architectural" accuracy in the conjugation of colors, the approach of forms and the subject as a whole. In the same years he practiced scenography in the puppet theater and in the dramatic theaters. The given period was an essential one for his further creation marked by continuous experiments, in which book graphics became a priority. He illustrated about 100 books, including the famous Albinuța and the Codobelc series, he is a lover of old Chisinau, about which he wrote and illustrated the books Colina antenelor de bruiaj (2000), 333 intersections, based on the text of Ioan Halippa (2011), Hidden Chisinau (2018) and The Little Story from the Family Album (2018). He is a trailblazer in combining computer techniques with the traditional means of fine arts in the Republic of Moldova, offering outstanding samples in the genre of digital art.

Keywords: painting, scenography, illustration, author's book, experiment, Muma Calle.

Rezumat. Lică Sainciuc face parte din generația anilor 1970, perioadă când au slăbit cătușele realismului socialist și și-au lansat experimentele picturale Mihail Grecu și Valentina Rusu-Ciobanu, care au avut un impact enorm asupra mentalităților și mediului artistic autohton. Format într-un anturaj de creatori nonconformiști, după absolvirea Facultății de Arhitectură și-a demarat propriile experimente. Picturile sale realizate în anii 1970–1979 denotă o exactitate „arhitectonică" în conjugarea culorilor, abordarea formelor și a subiectului în ansamblu. În aceeași ani a practicat scenografia în teatrul de păpuși și în teatrele dramatice. Perioada dată a fost una esențială pentru creația sa de mai departe marcată de experimente continue, în care grafica de carte a devenit o prioritate. A ilustrat circa 100 de volume, inclusiv renumita *Albinuța* și seria *Codobelc*, este un împătimit al vechiului Chișinău, despre care a scris și a ilustrat cărțile *Colina antenelor de bruiaj* (2000), *333 de intersecții*, după textul lui Ioan Halippa (2011), *Chișinăul ascuns* (2018) și *Mica istorie din albumul de familie* (2018). Este un deschizător de drumuri în combinarea tehnicilor de calculator cu mijloacele tradiționale ale artelor plastice în Republica Moldova, oferind mostre remarcabile în genul artei digitale.

Cuvinte-cheie: pictură, scenografie, ilustrație, carte de autor, experiment, Muma Calle.

Creația lui Lică Sainciuc este expresia unui om care iubește viața în toată complexitatea și frumusețea ei: adulți și copii, natura și lumea necuvântătoarelor, poezie, filosofie, teatru, spații urbane, tot ce înseamnă spiritualitate, trecutul conectat la prezent și viitor.

Generații de copii s-au făcut părtași la bonomia și bucuria de viață pe care o emană cărțile ilustrate de Lică Sainciuc, circa 100 la număr, inclusiv renumita *Albinuța* și seria *Codobelc*. Fiind un împătimit al vechiului Chișinău, a scris și a ilustrat volumele unicat *Colina antenelor de bruiaj* (2000), *333 de intersecții,* după textul lui Ioan Halippa (2011), *Chișinăul ascuns* (2018), *Mica istorie din albumul de familie* (2018) [1].

La începuturile activității sale a avut o colaborare strânsă cu teatrul, a fost autorul costumelor și al scenografiei pentru spectacolele *Ivan Turbincă* (1972, Teatrul de Păpuși „Licurici"), a realizat scenografia pentru spectacolele *Această copilărie îndepărtată* de Serafim Saka inspirată din creația lui Ion Creangă (1976, Teatrul pentru Tineret și Copii „Luceafărul"), *Iorgu de la Sadagura* de Vasile Alecsandri (1978), *Păsările tinereții noastre* de Ion Druță (1980) – ambele montate la Teatrul Muzical-Dramatic din Bălţi.

Citează lejer Evanghelia de rând cu tratatele budiste, crede într-o continuă renaștere a spiritului. Pe cât de limpede și curat, ca apa de izvor, este mesajul creației sale, pe atât de sofisticat îi este deseori verbul. Reflecții-



Irina în galben, 1975, ulei, pânză, 70 × 90 cm.



Studente, 1975, guașă, hârtie, 27 × 34 cm.

le sale despre viață cer efort și lecturi profunde pentru a le percepe. În ultima carte pe care o semnează, *Muma Calle. Reconstrucții matriarhale de Lao-Tzu* (Editura „Codobelc", 2021), sunt concentrate teze patriarhale despre imagini care nu suportă tălmăciri…. *Înțelepciunea este o boală și face parte din ceea ce numim sănătate atâta timp cât nu-i multiplici percepția: fie prin modelare cu roata olarului, metoda Gutenberg, printer 3D, liturgii învățate la Catihet etc. Geometria reflecției și refracției ține de iluzia văzutului: multiplicarea și distorsionarea nu fac altceva decât să ducă până la totala și eterna înțepenire a universului subiectiv* [2; 3].

A fost unul dintre primii utilizatori din Chișinău care și-a asamblat de unul singur un calculator rudimentar, perfecționându-l și ajustându-l la experimentele sale artistice, fără a bănui că implicarea calculatorului în arta vizuală va genera un gen nou – arta digitală, în plină ascensiune astăzi în lume. Lansează în premieră în spațiul autohton mostre remarcabile de creații la interferență între arta plastică tradițională, fotografia tradițională și arta digitală.

Născut în familia distinșilor artiști plastici, Glebus Sainciuc și Valentina Rusu-Ciobanu, practicând de mic copil desenul și pictura, martor al experimentelor excepționale ale părinților săi, Lică Sainciuc alege totuși să studieze la Facultatea de Arhitectură (1965-1971). Pare să fie o premoniție: cunoștințele în arhitectură, domeniu centrat pe precizie, armonie și integritate, pe o logică constructivă, conferă aceleași calități creației sale. Formal, relaționează cu imaginea ca matematicianul cu universul cifrelor – mesaj rațional, detalii simple, dar exacte. Lasă însă loc misteru-



Copilăriile, 1978, acryl, pânză, aerograf.



Naufragiu în deșert, 1973, ulei, pânză, 60 × 70 cm.



Trecerea samovarelor, 1975, acril, pânză, 68 × 73 cm.

lui, personajele sale, frumoase și armonioase la chip, anunță mereu și o plenitudine interioară. Format în ambianța atelierului de familie care era vizitat de marii noncomformiști ai timpului – Mihail Grecu, Igor Vieru, Vasile Zagorschi, Petru Cărare, Emil Loteanu, Dumitru Fusu, actori ai Teatrului „Luceafărul" ș.a., Lică Sainciuc a fost martor al unui fenomen artistic în dezvoltare la care și-a raportat propria creație și valori, și-a stabilit prioritățile estetice și umane.

Imaginația sa artistică nu s-a subordonat și nici nu a făcut concurență părinților săi, mai degrabă au avut de câștigat cu toții: de la păpușile lui Lică confecționate pentru teatru își au originea proverbialele măști ale lui Glebus Sainciuc, iar creația neconvențională, inovatoare a Valentinei Rusu-Ciobanu consună cu precizia „fotografică" a picturilor și ilustrațiilor de carte ale lui Lică Sainciuc. Un interes profesionist pentru pictură Lică Sainciuc a manifestat odată cu absolvirea Facultății de Arhitectură și acesta a prevalat de-a lungul anilor 1970, perioadă când a experimentat și a pus temelia experimentelor viitoare. Este motivul pentru care, cu prilejul celei de-a 75-a aniversări, a decis să desfășoare, în iulie 2022, la Muzeul Național de Artă, o expoziție a lucrărilor sale realizate în 1971–1979. Precizăm că în acea perioadă, disidența artistică care lua amploare continua să fie blamată de autoritățile sovietice, cu toate că se făceau și anumite compromisuri. Rezistența față de directivele oficiale nu a conținut însă un protest politic și nu a dat naștere unor expoziții de grup afiliate avangardei. Iar compromisurile autorităților în raport cu creatorii pot fi sesizate prin atitudinea acestora față de lucrările experimentale ale Valentinei Rusu-Cioba-



Biserica Măzărache, 1970, acuarelă, hârtie, 35 × 40 cm.



Glebus. 1971, ulei pe carton. 35 × 50 cm.

nu și Mihail Grecu criticate la Chișinău, dar expuse și mediatizate în cadrul expozițiilor din Moscova [4].

O paradigmă timpurie a creației lui Lică Sainciuc, *Nunta*, pictura murală de la Călărași care tratează motivul nupțial în manieră realistă, cu un colorit decorativ și o dinamică compozițională expresivă este o replică la una dintre lucrările reprezentative ale lui Glebus Sainciuc – *Masa Mare*, care pune în valoare tradiția ce-și are continuitate indispensabilă în timp. Într-o manieră specifică este realizată pânza *Vinăritul* (1978), trezind asociații cu poveștile populare și pictura naivă.

Pe cât de expresive, pe atât de memorabile sunt portretele lui Lică Sainciuc, în care nu-și găsește loc partea urâtă, ci doar minunată, inspirată a lucrurilor: *Domnișoara cu păr roșcat*, *Portretul lui Vlad Druc* și cel al lui *Dumitru Fusu, Portretul bunicului* și *Arhitectele studente*. Într-un șir de portrete autorul demonstrează o reflecție afectivă față de personaje: *Glebus*, 1971; *Portret de sine*, 1974; *Irina în galben*, 1975; *Bunica Leonea*, 1976 , *Maria Cebotari, cântăreață*, 1979), dar și detașate, meditative în *Eternă țigară* (1974), *Studente* (1975) ș.a.

În puținele naturi statice realizate în această perioadă – *Ceasornic fără orologiu, Natură statică cu craniu* și o alta – *Natură statică cu sticle*, autorul este preocupat de expresivitatea și ordinea compozițională a obiectelor, fiecare element încifrând o întrebare, răspunsul la ea urmând să-l găsească fiecare în parte.

Tot pictura îl prezintă pe autor drept un admirator al Chișinăului și al locuitorilor printr-o abordare ce depășește limita realității înconjurătoare. Subiectele intercalează o lume a experimentului asociativ în lucrările *Scurgerea nisipului, Împletituri de capilare, Copaci în incendiu* sau în seria *Erupție I și II*, reflectă frânturi de gânduri, aflate în afara timpului și a spațiului. Lică Sainciuc a descoperit orașul vechi din fragedă copilărie, vizitând bunicii din partea tatălui în zona străzii Sfintei Vineri, iar bunicii de pe mamă – în casa din zona Galatei, parcurgând drumul prin partea veche a orașului, fiind martor al schimbărilor nefaste, al replanificării și demolărilor, al desființării istoriei capitalei. Astăzi, la distanță de câteva decenii, Chișinăul în lucrările sale ne apare ca o proiecție a timpului, o contopire a realului cu imaginarul nostalgic (*Natura statică cu o piuă*, 1970; *Biserica Măzărache*, 1970; *O intersecţie chişinăuiană I,* 1972; *O intersecţie chişinăuiană II,* 1974; *Maternitatea lucrează fără întrerupere*, 1975).

Cu picturile sale pe tema Chișinăului consună expoziția de fotografii *Chișinăul în culori* inaugurată la Muzeul de Istorie a orașului (2022), care renaște prin cele 16 imagini color ale mai multor monumente de arhitectură dispărute în timp și restabilite de Lică Sainciuc: *Hotelul Elveția* (a doua jumătate a sec. al XIX-lea), distrus în 1941, *Vedere înspre Orașul Vechi* de pe clopotnița Soborului Nou – se văd bisericile *Sf. Ilie* și *Soborul Vechi,* distruse în anii ’50, *Biserica* și *Clopotnița Luterană* (a doua jumătate a sec. al XIX-lea), distruse în anii ’60 etc. Precizăm că din arhitectură, în



Portret de sine. 1974, ulei, acryl, carton, 80 × 50 cm.

pictura și grafica artistului rezultă o tehnologie specifică, pensula fiind înlocuită cu aerograful, ecolina, rapidograful sau grafica de calculator.

Narativ și povestitor în grafica de carte, în pictură Lică Sainciuc aplică simbolul și metafora, demonstrând o evoluție dinamică a procesului gândirii artistice. Esența viziunii sale distincte se developează pregnant în imaginile fantastice ale lumii invizibile: *Naufragiu în deșert* (1973), *Trecerea samovarelor* (1975), *Marionete* (1977), *Cadranul zodiilor* (1975), *Negura trecutului* (1975), cap de listă fiind *Uciderea pruncilor* (1974) cu o tematică evanghelică transferată în lumea contemporană.

Dovadă a spiritului universal al creației, astăzi această lucrare, pictată în 1974, creează asociații expresive cu evenimentele dramatice ale contemporaneității, cu agresiunea militară rusă în Ucraina, uciderea pruncilor și civililor pașnici. Emblematică este strada unde are loc masacrul – Irod 33, rege al Iudeei care a sacrificat mii de copii pentru a-l identifica pe Pruncul Iisus. Simbolică este și cifra 33, făcând aluzie la arginții cu care a fost răsplătit Iuda pentru trădare. Tabloul se intersectează cu parabolele lui Hieronymus Bosch, pictor olandez renascentist, apreciat pentru tehnica sa de prezentare distinctă și detaliată a figurilor.

Lică Sainciuc este, indubitabil, un artist vizionar. Mesajul filosofic și spiritual al picturilor sale la început de activitate se aprofundează și se transformă într-unul educațional și cognitiv în ilustrațiile pentru copii și finalmente, prin mostrele de artă digitală – într-unul iluminist, destinat diferitor generații [4].

A organizat expoziții personale la Muzeul Național de Artă al Moldovei (2004, 2013, 2017, 2022). Distins cu Diploma de gradul II la Concursul Republican de Desen pentru cartea *Umbrela* (1978), Diploma de gradul III pentru *Albinuța (1979)*; Premiul Cartea anului pentru *Enciclopedia P. GUITZ* (2007); Premiul „Igor Vieru” pentru întreaga activitate în domeniul ilustrației pentru copii (2010); Premiul Uniunii Artiștilor Plastici pentru ilustrația cărții *Melc, melc, codobelc* (2011), „Ordinul de Onoare” (2010), Premiul Național în domeniul artelor (2019), Diploma de Onoare a Consiliului Internațional al Cărții pentru Copii și Tineret (IBBY) pentru anul 2020, Medalia „Mihail Grecu” a Uniunii Artiștilor Plastici (2022).



Bunica Leonea. 1976, acryl, ulei, pânză, 60 × 55 cm.

BIBLIOGRAFIE

1. Kravcenco V. Lică Sainciuc – patruzeci de ani în grafica de carte pentru copii”. În: Akademos, nr. 3, 2017, pp. 149-158.
2. Ciurcă Aliona. Interviu cu Lică Sainciuc: Cel mai important e să uiți, nu să ții minte. În: Ziarul de gardă, 10 septembrie 2019, p. 4.
3. Toma Ludmila. Procesul artistic în Republica Moldova (1940–2000). Pictură, sculptură, grafică. Muzeul Național de Artă al Moldovei, 2019. 247 p.
4. Sainciuc L. Muma Calle. Reconstrucții matriarhale de Lao-Tzu. Chișinău: Codobelc, 2021. 112 p.



Intersecție chișinăuiană 2. 1974, acryl, pânză pe carton, 70 × 50 cm.

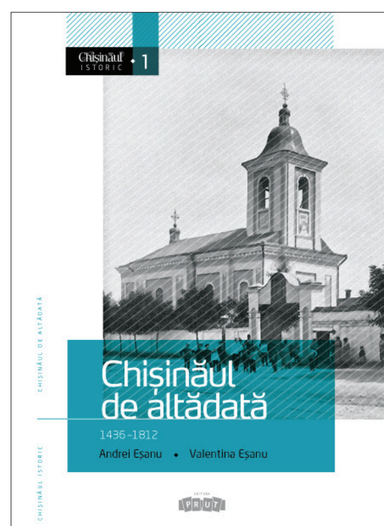
O NARAȚIUNE ISTORICĂ REPREZENTATIVĂ ȘI EDIFICATOARE DESPRE CHIȘINĂU

Dr. hab., prof. univ. **Aliona GRATI**
E-mail: alionagrati@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4289-2054
Centrul de studii filologice „Eugen Coşeriu"
Universitatea de Stat din Moldova

La sfârșitul anului 2021, la Editura „Prut Internațional" a apărut un amplu op despre istoria Chișinăului medieval. Titlul acestei cărți este *Chișinăul de altădată 1436–1812. Studiu monografic, corpus de documente și alte materiale*, iar autorii sunt faimoșii istorici Andrei Eșanu, academician al Academiei de Științe a Moldovei, profesor, și Valentina Eșanu, doctor în istorie. Orașul nostru a meritat demult o asemenea lucrare – una elaborată de cercetători cu autoritate câștigată în timp și care, în baza analizei surselor arheologice, a documentelor de istorie și a unui număr impunător de contribuții științifice la temă, să-i fixeze o narațiune istorică reprezentativă și edificatoare.

Înainte să punctăm argumentele noastre, ținem să menționăm că lucrarea face parte dintr-un proiect mai larg („Monografia Chișinăului") al Asociației Naționale a Tinerilor Istorici din Moldova și al Grupului Civic pentru Patrimoniul Cultural, constituind primul volum dintre cele cinci preconizate pentru prezentarea tuturor etapelor de istorie (peste cinci secole) a orașului Chișinău. Viziunea unei asemenea reconstrucții academice actualizate îi aparține lui Sergiu Musteață, doctor habilitat în istorie și lui Alexandru Corduneanu, cunoscut om de cultură.

Volumul împarte materialul în două „Părți", prima, *Investigații și explorări în istoria Chișinăului de altădată (1436–1812)* conținând textul cercetării istoricilor, a doua – *Corpusul de documente și alte materiale* apărute în această perioadă istorică. Distribuirea bipartită nu trebuie să inducă în eroare, să creeze impresia simplității, căci lucrarea pune la dispoziție un ansamblu complex de elemente paratextuale, materiale furnizate de către cercetători cititorilor pentru a le simplifica înțelegerea și orientarea în vastul volum de informații: *Introducere*, *Abrevieri*, *Semne convenționale și prescurtări de cuvinte*, *Tabel cronologic*, *Glosar*, *Indice de nume și de locuri*, informații rezumative în engleză și, mai important, la subsol, trimiteri bibliografice, al căror număr voit exhaustiv în vederea cuprinderii a ceea ce s-a scris în materie de istorie a Chișinăului face față proiectului științific. Astfel, cartea este inclusiv un model de acreditare a excelenței într-o monografie de tip academic.



Andrei EȘANU, Valentina EȘANU. *Chișinăul de altădată (1436–1812)*. Chișinău: Prut Internațional, 2021. 616 p.

Așadar, ca și alte orașe și târguri medievale românești, Chișinăul a apărut în plin secol al XVII-lea pe o moșie mănăstirească, grație situării avantajoase, la un moment dat, de-a lungul vechilor căi comerciale care întretăiau teritoriul dintre Carpați și Nistru. Până la 1818, când a devenit capitala provinciei anexate la Rusia țaristă, localitatea și-a avut cristalizate toate elementele pentru a fi numit oraș, înfruntând stoic denigrările care i s-au adus de noii stăpâni ai locului și ai istoriei, adică era deja un centru urban, un centru administrativ și de apărare cu pârcălabi, serdari, vornici, beşlii și ceauși; un centru comercial, meșteșugăresc, vamal, poștal; avea „viață cotidiană, ecleziastică și culturală"; își fondase instituțiile instructiv-educative și ecleziastice, beneficiind de protecția unor domnitori moldoveni. Fiecărui aspect în parte i se acordă spațiu suficient, dar nu prea întins, pentru demonstrații documentare, analize și comentarii. Cuprinsul arată ca o

colecție de mini-monografii, la care poți apela succesiv sau în funcție de interes. Calitățile enciclopedice se dezvăluie și în capacitatea autorilor de a rezuma într-o coerență atractivă un mare și divers volum de informații pe marginea fiecărui subiect.

Interpretarea originilor toponimului Chișinău – pe de o parte, a felului în care au făcut-o alți istorici și, pe de altă parte, articulând clar opțiunea auctorială – era absolut necesară, nu neapărat din rațiuni filologice, ci pentru că, odată situată în timp, proveniența numelui indică vechimea istorică a așezării. Acest lucru este valabil și pentru denumirea râului Bâc. Firește că teritoriul, prielnic din punct de vedere climatic și geografic, a fost locuit și anterior momentului în care localitatea a început să fie numită în felul în care l-am moștenit, fapt dovedit de săpăturile arheologice (ipotezele celor mai importanți arheologi sunt trecute în text). Pentru o lucrare de istorie, importante erau și clarificările pe marginea primelor documente care atestau existența localității Chișinău.

Succinte informații primesc satele de o parte și de alta a râului Bâc care au format aglomerația urbană Chișinău: Vovințeni, Buiucani, Chișinău, Hrușca, Muncești, Visterniceni, Ghețăoani și Ciocana. Satul și moșia Chișinău „mai bine de o sută de ani localitatea de pe râul Bâc s-a aflat în stăpânirea fiilor, nepoților și a strănepoților lui Vlaicu pârcălab" (o imagine în formă de arbore, plăcută estetic, ilustrează această succesiune de moștenitori). Apoi, unele sate din proximitate au trecut în stăpânirea unor mănăstiri de la Iași, altele au rămas boierești în continuare (documentele de epocă stau dovadă).

În contextul evenimentelor prezentate în monografie, compartimentul despre Biserica domnească *Sfântul Nicolae* din Chișinău, prima dintre bisericile cunoscute ale Chișinăului, unde s-a înfiripat și primul târg al Chișinăului, este de o importanță covârșitoare. În afară de faptul că de această biserică se leagă semnificații topografice și culturale esențiale, subiectul a constituit un element de discuție al istoricilor. S-a polemizat atât în privința locului unde a fost situată, cât și din punct de vedere al raportului acesteia cu Biserica *Sfinții Arhangheli Mihail și Gavriil*, numit și *Soborul Vechi*. Autorii consideră, spre deosebire de alți istorici, că acestea erau situate în locuri și au fost construite în timpuri diferite: mai întâi Biserica *Sfântul Nicolae* a fost ridicată în locul în care astăzi se află Maternitatea nr. 2 de pe bulevardul Grigore Vieru; ulterior, *Soborul Vechi* – pe moșia Buiucanilor, unde s-a extins târgul după 1711. A se vedea și „Problema *locului domnesc*" cu „rezolvarea" pe care o dau autorii.

Unul dintre atuurile cărții este dialogul cu alți istorici, polemicile alternate cu dovezi dau discursului un ritm retoric și o expresivitate stilistică ce întrețin atenția cititorului, nu neapărat de formație istorică. Orice interesat poate afla o mulțime de lucruri despre Chișinăul de altădată. Este fascinant să urmărești metamorfozele de la târg mănăstiresc la centru comercial și capitală a guberniei, să ai toate dovezile că până la 1812, Chișinăul a avut o evoluție firească, în pofida devastărilor din timpul războaielor ruso-turce desfășurate pe teritoriu Moldovei, și nu și-a obținut „actele" civilizației urbane din mila mai marilor lumii, cum s-a încercat să ni se inducă ani la rând.

Privind cu ochii de filolog interesat de expresivitatea literară, ne-am lăsat captivați de bogăția lexicală cu care se descrie diversitatea produselor cu care se făcea negoț la Chișinău: „Pentru a ne crea o imagine mai clară despre spectrul mărfurilor într-o băcănie de pe acele timpuri, ne vom referi la un caz al unui negustor bacal din Iași, la care se putea procura: «undelemn, orez, săpun bun, stafide de diferite calități, curmale de Egipt, migdale cu coajă, măsline negre, zeamă de lămâie, roșcove de calitate superioară sau proaste, piper, cafea de Iemen, cafea cobac, halva de Adrianopol scumpă, halva de Constantinopol, de trei ori și jumătate mai ieftină, smochine de diferite calități, cracatiță bună sau cracatiță de melidon, lacherdă, sardele, zahăr canar, fidea albă sau galbenă, oțet de vin sau de mied». Despre alte mărfuri aduse și vândute la Chișinău pe acele timpuri putem judeca și după spectrul de produse care treceau prin vama din aceeași urbe: vin străin, votcă, cafea, undelemn, blănuri, piei, haine, cărți, fructe exotice: «alămâi, portocali, chitri și rodii, făstăcuri, castane»; «rahat-lucumuri, pedenii, ardenii, perje uscate»; produse de mare: «suta, calamari, astachi, caracatiți, pește, scoici de mare»; cereale, grâu, orz ș.a." (p. 117). Aceste și alte bunătăți se vindeau cântărite de „cântarul târgului" (p. 124).

La fel de interesant este spectrul de meșteșuguri din Chișinău: „Precum reiese din recensământul din 1774 aici activau: «Panaite brăhar, ... Oxăntii dulghier,.. Gheorghiță olar, Lupu, Neculai și Vasilii cojocari, ... Dragomir, Ilii, Ion și Ștefan bărbieri,... Nicolae și Grigoraș blănari,... Lupu și Dumitrașco hămurari,... Vasile Șchiopu, Stanciul, Sirghii, Hariton, Ștefan și Andrii croitori,... Nicolai butnar,... Oxăntii și Grigoraș tăbăcari,... Ion argintar și Veleșco herar»; în Buiucani, unde se extinsese târgul îi aflăm pe «Sârghie Giosan talmaci, Zaharie butnar,... Ștefan Iftimi, Ion și Constantidin tăbăcari», iar în Ghețăoani și Visterniceni, de cealaltă parte a râului, pe lângă alți olari, cojocari, îi întâlnim pe «Ion ciubotar,... Lupu căldărar,... Nistor pâslar și Constantin harabagiu»" (pp. 127-128).

Odată cu dezvoltarea localității se modifică și structurile ei administrative. Andrei și Valentina Eșa-

nu explică felul în care funcționau aceștia, precum și denumirile și competențele principalilor actori care răspundeau de Chișinău și de regiune. Orașul nu era doar centru administrativ, dar și „loc de contacte diplomatice" (p. 182) încă din a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, în condițiile în care Nistru marca hotarul între două puteri gata să se încaiere în lupte: (a se remarca formula literară cu care autorii exprimă această stare de lucruri) „... după încheierea păcii de la Iași (1792) de cealaltă parte a Nistrului bătea nerăbdător din copită armăsarul încălecat de țarul Rusiei, iar de astă parte căuta să-și păstreze pozițiile sultanul turc, atât de înfiorător și dornic de noi cuceriri" (p. 184).

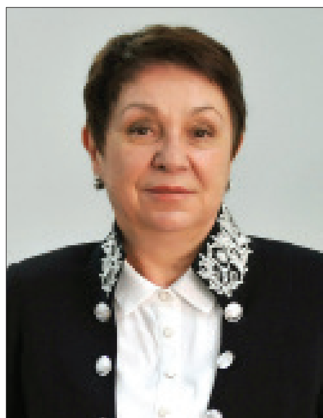
În urma reformei învățământului din Moldova de la 1766, la Chișinău a fost deschisă o școală domnească cu finanțare din vistieria princiară. În favoarea acestei afirmații autorii prezintă documente convingătoare. „Școala ce vechi" activa, pe la 1795, într-o casă special clădită pe lângă Mănăstirea *Sfinții Arhangheli Mihail și Gavriil*. În timpul războiului ruso-turc din 1786-1791, aceasta și-a întrerupt activitatea. O a doua școală „de limbă elinească și moldovenească", cu învățământ elementar și mediu, a fost deschisă în 1803, dar și aceasta a fost nevoită să-și închidă ușile când un nou război ruso-turc (1806–1812) a trecut peste Chișinău.

Reconstituirea trecutului spiritual al Chișinăului a fost în atenția mai multor cercetători. Meritul autorilor Andrei și Valentina Eșanu stă în prezentarea punctuală (începuturile și vechimea, locul amplasării) a zece biserici din Chișinău și din suburbiile sale, înființate până la 1812. Istoriile bisericilor *Nașterea Maicii Domnului* (Măzărache), *Buna Vestire*, *Sfinții Arhangheli Mihail și Gavriil* (*Soborul Vechi*), *Sfântul Proroc Ilie*, Biserica *Sfinții Arhangheli Mihail și Gavriil* din Buiucani, *Învierea Domnului* (Râșcanu), *Sfântul Gheorghe* din Petricani, *Înălțarea Domnului*, *Sfântul Mucenic Haralambie*, *Sfinții Arhangheli Mihail și Gavriil* din Muncești sunt dovadă evidentă că urbea nu a fost lipsită de atenția domnitorilor și dregătorilor Moldovei, care au investit în instituțiile ei ecleziastice și, prin urmare, în dezvoltarea ei cultural-spirituală. Autorii menționează și faptul că acestea „erau înzestrate, de cele mai multe ori, cu biblioteci conținând toate cărțile necesare pentru desfășurarea slujbelor religioase în limbile slavonă, română și greacă" (p. 308).

Constatărilor care urmăresc transformarea Chișinăului „dintr-un sat românesc ca oricare altul într-un oraș destul de important al Țării Moldovei" le stă simetric *Corpusul*..., care cuprinde un număr important (peste 260) de documente și alte materiale adaptate pentru lectură în limba română. În premieră, credem, ni se propune și un *Tabel cronologic* al evenimentelor esențiale care au avut loc la Chișinău, începând cu 40-25 de mii î.H., când în spațiul actual al cartierului Telecentru a fost identificată o stațiune paleolitică târzie și până la 1818, când Patriarhia din Ierusalim dăruiește târgul Chișinău, Biserica *Sf. Arhangheli*, moșiile Buiucani, Vovințeni și Hrușca împăratului Alexandr I al Rusiei. *Glosarul* cu arhaisme, în sine, e o istorie a cuvintelor care au circulat în această perioadă aurorală.

Opul domnului academician Andrei Eșanu și al doamnei doctor Valentina Eșanu poate fi considerat una dintre Cărțile esențiale ale istoriei Chișinăului, dar și ale spațiului dintre Nistru și Prut. Totodată, această monografie a Chișinăului se înscrie cu demnitate în concertul cărților despre orașele mai mici sau mai mari, mai tinere sau mai vechi ale lumii, tot mai multe la număr în ultimii ani.

PRIMA DOAMNĂ A MATEMATICII ȘI INFORMATICII DIN REPUBLICA MOLDOVA
Membrul corespondent Svetlana COJOCARU la 70 de ani



Născută la 26 iulie 1952, în Butuceni, Râbnița.

Matematician, domeniul de cercetare: limbaje și gramatici formale, procesarea limbajului natural, algebră computațională, interfețe inteligente, sisteme de calcul simbolic, calcul natural, sisteme suport pentru decizii.

Doctor habilitat în informatică (2007), profesor cercetător (2014), membru corespondent al Academiei de Științe a Moldovei (2017).

„Frumusețea" matematicii a trăit-o ca pe o revelație la una dintre lecțiile de geometrie pe când profesorul demonstra o teoremă într-un mod cu totul special, artistic. Astfel că după absolvirea Școlii medii nr. 1 din orașul Râbnița, în 1969, Svetlana Cojocaru a urmat fără ezitare Facultatea de Matematică și Cibernetică (actualmente: matematică și informatică) a Universității de Stat din Moldova, pe care a absolvit-o cu mențiune în 1974. Se angajează la Institutul de Matematică cu Centrul de Calcul al Academiei de Științe a Moldovei și de atunci încoace destinul său este strâns legat cu evoluțiile și echipa de aici.

A parcurs cu demnitate toate treptele unei cariere științifice de succes, fiind mereu însoțită de calificativul „prima": prima doamnă director al Institutului de Matematică și Informatică „Vladimir Andrunachievici" (IMI VA), prima doctor habilitat în informatică în Republica Moldova, prima doamnă membru corespondent în informatică etc.. Astăzi este vicepreședinte al Academiei de Științe a Moldovei.

M. c. Svetlana Cojocaru este prețuită de comunitatea cercetătorilor informaticieni pentru rezultate valoroase, materializate în peste 250 de publicații științifice (patru monografii, șapte capitole din monografii, două reeditate) care au văzut lumina tiparului la edituri prestigioase. Este editor a 16 culegeri de articole și materiale ale conferințelor naționale/internaționale, precum și autor de multiple aplicații utile. S-a manifestat cu rezultate de rezonanță în domenii de vârf, printre cele mai importante numărându-se:

- O nouă clasă de gramatici cu context dispersat, care și-a găsit aplicații eficiente în construirea compilatoarelor și în procesarea limbajului natural;
- Tehnologia realizării limbajelor de programare cu control static, aplicată pentru calculatoare-prototip sau pentru cele în proces de proiectare (secvențiale și paralele);
- Soluționarea problemei de flexionare automată a cuvintelor din limba română, abordarea propusă de autoare fiind aplicabilă și pentru alte limbaje flective;
- Arhitectura interfeței inteligente pentru sisteme de calcul simbolic;
- Algoritmi de soluționare a problemelor computațional dificile din domeniul calculului simbolic și procesării limbajului natural, bazați pe modele formale inspirate biologic.

Aceste rezultate au fost aplicate la proiectarea compilatoarelor pentru calculatoarele paralele din seria PS (proiect comun cu Institutul Problemelor de Control al Academiei de Științe din Rusia), a calculatoarelor secvențiale „Samson" (proiect comun cu Universitatea din Sankt-Petersburg, la comanda Asociației științifice și de producție „Krasnaia Zarea"); la crearea resurselor lingvistice computaționale pentru limba română de circa un milion de cuvinte, în baza cărora în Laboratorul „Sisteme de programare" al Institutului de Matematică și Informatică „Vladimir Andrunachievici" au fost elaborate un șir de aplicații de limbaj natural; la dezvoltarea sistemului de calcul simbolic Bergman (proiect inițiat de prof. Jörgen Backelin de la Universitatea Stockholm și dezvoltat ulterior cu contribuția echipei din Moldova, condusă de către prof. S. Cojocaru), precum și a unei serii de alte aplicații, menite să faciliteze interacțiunea

om-calculator – un deziderat imperios al Societății Informaționale.

M. c. Svetlana Cojocaru a propus inițierea unui proiect de asistență computerizată pentru medicii ecografiști. Sistemul SonaRes, dezvoltat cu participarea și sub conducerea științifică comună (Svetlana Cojocaru, Constantin Gaindric), are menirea să ghideze procesul de investigare ultrasonografică, contribuind astfel la ridicarea calității diagnosticului medical, și, în ultima instanță, la fortificarea sănătății cetățenilor. În componența unui grup de cercetători din Institutul de Matematică și Informatică „Vladimir Andrunachievici", a studiat problemele edificării Societății Informaționale în țara noastră și a contribuit la dezvoltarea și promovarea sistemelor informatice, capabile să rezolve diverse probleme specifice Societății Informaționale. A fost, *de facto*, prima abordare în Republica Moldova a problemei serviciilor electronice în administrația publică (*e-guvernare*), inclusiv a problemei confidențialității și accesului la informare la nivelul comunităților în baza modelului public-privat.

De-a lungul timpului, formalismul gramaticilor cu context dispersat și-a găsit aplicații și la procesarea limbajului natural. Prof. Svetlana Cojocaru a elaborat o gramatică formală pentru descrierea procesului de flexionare în limba română, pentru prima dată în lume soluționând integral problema flexionării automate pentru limbajele flective. Sub conducerea sa au fost elaborate un lexicon morfologic computațional pentru limba română cu circa un milion de cuvinte, un sistem de instruire asistată pentru studiul limbii române, un sistem de corecție ortografică etc. Aceste lucrări au o contribuție decisivă nu numai în tehnologizarea limbii române, fapt ce constituie un prim pas spre soluționarea unei probleme de anvergură – interacțiunea om-calculator în limbaj natural, dar au jucat un rol excepțional în procesul de revenire a populației Republicii Moldova la o limbă română veritabilă după mulți ani de poluare a ei. Pentru competențele sale strălucite a fost aleasă membru al Comisiei Academiei Române pentru informatizarea limbii române.

M. c. Svetlana Cojocaru a pus baza cercetărilor în Republica Moldova a interfețelor inteligente, în scopul creării unui mediu confortabil pentru utilizatori din diverse arii de activitate și nivele de calificare. Aceste interfețe oferă posibilități de comunicare într-o submulțime a limbajului natural din domeniul profesionist de activitate a utilizatorului. De altfel, comunicarea inteligentă în sistemele informatice este un domeniu de actualitate sporită, solicitată în programele europene de cercetare.

Prof. Svetlana Cojocaru a participat la cercetările din cadrul a peste 20 de proiecte internaționale, la 7 dintre ele fiind conducătorul echipei. Printre ultimele cercetări se evidențiază câteva cu un pronunțat caracter practic, și anume proiectele de promovare a culturii muzicale din Republica Moldovei, de management al cercetării, câteva sisteme informatice medicale. O importanță deosebită se acordă comunicării în limbajul profesionist, controlului compatibilității opțiunilor, prevenirii erorilor utilizatorului etc. Sistemele elaborate au fost apreciate cu diferite medalii, inclusiv două de aur la expoziții naționale și internaționale.

M. c. Svetlana Cojocaru a făcut parte din grupul de inițiativă pentru fondarea în 1993 a revistei "Computer Science Journal of Moldova", indexată în Scopus și Clarivate Analytics (fosta Thomson Reuters), iar în prezent este redactor-şef adjunct al acesteia. Este membru al Colegiului de redacție al revistei „Curtea de la Argeş", membru al colegiilor redacționale ale revistelor științifice de profil din mai multe țări, participantă la foruri științifice de anvergură. A fost editor invitat al revistelor de peste hotare: "Fundamenta Informaticae" (IOS Press, Olanda), Revista de inventică: "Romanian journal for creativity in engineering and technology" (Iași, România). De experiența și cercetările sale în domeniul informaticii beneficiază astăzi specialiști din diferite țări ale lumii.

Pentru realizările remarcabile în domeniul științei, în anul 2011 m. c. Svetlana Cojocaru i s-a decernat Premiul Naţional. Este deținătoare a mai multor premii și distincții: Premiul „Academicianul Constantin Sibirschi", 2015; Medalia Academiei de Științe a Moldovei „Nicolae Milescu Spătarul", 2018; Diploma de gradul I a Guvernului Republicii Moldova, 2018; Insigna de Onoare a Confederației Naționale a Sindicatelor din Moldova, 2018.

Prin cercetările sale importante, energia, competența și dăruirea de sine în promovarea științei în societate, m.c. S. Cojocaru se impune drept unul dintre liderii comunității cercetătorilor din Republica Moldova.

La mulți ani, dragă colegă!

M. c. Constantin GAINDRIC
Dr. Inga ȚIȚCHIEV

O VIAȚĂ DEDICATĂ STUDIERII FOTOSINTEZEI
Academicianul Gheorghe ȘIȘCANU la 90 de ani



Născut la 5 iulie 1932, în Măcărești, Ungheni.

Biolog, domeniile de cercetare: fiziologia plantelor, fotosinteza.

Doctor habilitat în științe biologice (1974), profesor universitar (1983), membru corespondent (1989) și membru titular (1992) al Academiei de Științe a Moldovei.

După absolvirea şcolii de 7 ani din satul natal Măcăreşti, judeţul Ungheni, studiază la Şcoala Pedagogică din orașul Călărași, pe care o absolvă în anul 1952, și în continuare la Facultatea de Biologie şi Chimie a Institutului Pedagogic din Tiraspol (1952–1957). Primii pași în cercetare i-a făcut la Institutul de Biologie, filiala Academiei de Științe din Moscova, în calitate de doctorand (1958–1961), demonstrând spirit analitic, perseverență și hotărâre de a se consacra cercetării. A acumulat un material experimental preţios în domeniul fiziologiei plantelor, în temeiul căruia a susținut cu succes teza de doctor în științe biologice în anul 1963. În anul 1976 susține teza de doctor habilitat. De mare folos i-au fost stagiile efectuate într-un şir de centre ştiinţifice din Moscova (1959–1960; 1961–1974), Sankt-Petersburg (1960; 1970), Kiev (1960, 1985), Minsk (1971) ș.a.

În 1982, pentru activitate didactică prodigioasă i se conferă titlul de profesor universitar, în 1989, pentru cercetările sale de o mare valoare teoretică și aplicativă, a fost ales membru corespondent, iar în anul 1992 – membru titular al Academiei de Științe a Moldovei. Graţie profesionalităţii sale, calităţilor organizatorice, spiritului creativ a fost desemnat în perioada 1989–2000 în funcția de Secretar științific general al AȘM. A participat la elaborarea și implementarea regulamentelor Academiei de Științe a Moldovei. Și-a adus contribuția la consolidarea și dezvoltarea relaţiilor de colaborare între AȘM şi Asociaţia Internaţională a Academiilor Statelor Independente cu sediul la Kiev.

Activitatea de cercetare a desfășurat-o neîntrerupt, în paralel cu cea managerială în cadrul Academiei de Științe a Moldovei. Tema principală, căreia i-a consacrat întreaga viață, a fost studierea particularităţilor funcţionării aparatului fotosintetic la plantele pomicole. În 1975 a fondat Laboratorul de Fotosinteză al Institutului de Fiziologie a Plantelor al AȘM (actualmente Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor), care constituie o adevărată școală științifică în domeniul fiziologiei plantelor, focusată prioritar pe studierea fotosintezei la plantele pomicole.

În baza cercetărilor efectuate, acad. Gheorghe Șișcanu a elaborat un nou concept privind relaţiile donor-acceptor la plantele pomicole și caracterul lor polifuncţional, a stabilit valoarea semnificativă a acestora ca parte componentă a sistemelor de integrare la nivel de organism ce se manifestă îndeosebi sub acțiunea factorilor stresogeni. A demonstrat că la baza menţinerii efectului dinamic de integrare stă reglarea coordonată a capacităţii de acţiune a organelor în creștere și a celor de depozitare, intensitatea reacţiilor metabolice, care asigură asimilarea carbonului și azotului și direcţia fluxului de asimilate. Aceasta se obţine pe parcursul desfășurării procesului de adaptare, care permite realizarea adecvată și completă a potenţialului de productivitate și de rezistență al plantelor la acțiunea factorilor ecologici nefavorabili. Autorul argumentează că relaţiile donor-acceptor, care controlează procesele de creștere și fotosinteză, sunt condiţionate de activitatea centrelor de atracţie. În perioada vegetației, acestea apar succesiv, însă la anumite etape de

dezvoltare se pot constitui câteva zone de consum. În astfel de situaţii intensitatea şi direcţia fluxului de transport al asimilatelor depinde de capacitatea lor de atracţie. Pe exemplul unor sisteme concrete donor-acceptor s-a demonstrat că unitățile structural-funcționale ale aparatului fotosintetic la plantele pomicole sunt determinate de particularităţi individuale.

Cercetările date au stat la baza elaborării recomandărilor privind tratarea plantelor pomicole cu substanţe biologic active, precum Melongozidă O și Capsicozidă (compuși de provenienţă vegetală) în combinaţie cu microelementele Zn, Mn şi B, în calitate de supliment la administrarea fertilizanţilor şi la alte procedee agrotehnice utilizate la cultivarea pomilor de măr, cais și piersic.

Un loc aparte ocupă studierea legităţilor de activitate fotosintetică a frunzelor în funcţie de poziţia lor pe coroană și de forma acesteia, precum și cercetările privind influenţa speciei și portaltoiului asupra intensităţii fotosintezei. În urma deducţiilor făcute, acad. Gh. Şişcanu a elaborat procedee noi de menţinere a fotosintezei sub influenţa factorilor exogeni și endogeni. Sunt deosebit de apreciate lucrările sale privind particularităţile de interconexiune a activităţii fotosintetice a aparatului de asimilare cu funcţia metabolică a sistemului radicular al pomilor fructiferi. Aceste rezultate științifice obținute de academicianul Gh. Șișcanu au fost expuse în manualul *Fiziologia plantelor pomicole*, editat în limba germană (Berlin, 1978) și tradus ulterior în limba rusă. De asemenea, studiile sale au fost incluse în seria de lucrări *Физиология сельскохозяйственных растений* (1960–1970).

Academicianul Gh. Șișcanu a contribuit la pregătirea specialiştilor în domeniul biologiei, activând mai bine de 20 de ani la Universitatea de Stat din Moldova în calitate de profesor şi preşedinte al Comisiilor de examinare a tezelor de licenţă şi master. Semnificativă este contribuția adusă în pregătirea cadrelor de înaltă calificare: sub îndrumarea sa au fost susținute 15 teze de doctor în științe biologice. O perioadă îndelungată a fost preşedinte al Consiliului științific specializat pentru susținerea tezelor de doctorat la specialitatea 164.02. Fiziologie vegetală. A făcut parte din diferite comisii ale CNAA, a fost ex-secretar al Consiliului consultativ de expertiză al Consiliului Suprem pentru Ştiinţă şi Dezvoltare Tehnologică, membru al Consiliului Directoriu al Societăţii de Fiziologie și Biochimie Vegetală din Republica Moldova, membru al Federaţiei Europene a Societăţilor de Fiziologie a Plantelor, redactor responsabil și membru al colegiilor la un șir de reviste de prestigiu.

Rezultatele sale ştiinţifice au fost reflectate în peste 350 de lucrări ştiinţifice, inclusiv 7 monografii: Фотосинтез яблони (1973), Фотосинтез сливы *и* его изменение при вертициллезе (1973), Фотосинтетическая деятельность *и* совместимость *у* косточковых культур (1981), Фотосинтез плодовых растений (1986), *Investigaţii în domeniul fotosintezei cireşului* (1996), *Relațiile donor-acceptor și productivitatea plantelor de soia* (2001), *Fotosinteza și funcționalitatea sistemului donor-acceptor la plantele pomicole* (2018).

Relevanţa cercetărilor realizate este confirmată prin 14 brevete de invenţii, acestea fiind prezentate la Saloane și Expoziţii Naţionale și Internaţionale, menţionate cu diplome și medalii.

Pentru rezultatele importante în domeniile cercetărilor fundamentale și inovaţionale, a managementului cercetărilor ştiinţifice și în pregătirea cadrelor de înaltă calificare a fost distins cu titlul onorific „Om Emerit" (1995), „Ordinul Republicii" (1996), Medalia AȘM „Dimitrie Cantemir" (2002), Medalia jubiliară „60 de ani de la fondarea primelor instituţii academice din Republica Moldova" (2006), Medalia AȘM „Nicolae Milescu Spătarul" (2017), Diploma Aniversară de Gratitudine „75 ani de la crearea primelor instituții academice" (2021).

Cu ocazia onorabilei aniversări, exprimăm distinsului savant, academicianului Gheorghe Șișcanu cele mai sincere sentimente de recunoştinţă pentru aportul în dezvoltarea fiziologiei vegetale, îi dorim sănătate, prosperitate, ani de viaţă lungă şi noi realizări.

Dr. hab. Larisa ANDRONIC
Dr. Eugenia COTENCO

A RIDICAT OENOLOGIA ȘI TEHNOLOGIA VITIVINICOLĂ PE O TREAPTĂ CALITATIV NOUĂ

Academicianul Boris GAINA la 75 de ani



Născut la17 august 1947, în Chițcanii Vechi, Telenești.

Oenolog, domeniile de cercetare: biotehnologia alimentară și tehnologia vitivinicolă.

Doctor habilitat în științe tehnice (1992), membru corespondent al Academiei de Științe a Moldovei (1995), profesor universitar (2006), membru titular al Academiei de Științe a Moldovei (2007).

Savant notoriu, apreciat în țară și în spațiul european de cercetare pentru realizări în domeniile uvologiei, oenologiei și biotehnologiei alimentare, academicianul Boris Gaina exercită în prezent funcția de vicepreședinte al Academiei de Științe a Moldovei și conducător al Secției Științe ale Vieții, cu atribuții de coordonare a cercetărilor desfășurate în instituțiile academice și universitățile din republică cu profil agrobiologic și de mediu, funcție în care are posibilitatea să-și valorifice vasta experiență științifică și managerială pe care a acumulat-o de-a lungul a mai bine de 50 de ani. Ani trăiți cu maximă viteză profesională și cu rezultate excepționale, jaloane fiind în primul rând titlurile sale științifice: doctor în științe tehnice (1977), doctor habilitat în științe tehnice (1992), membru corespondent al Academiei de Științe a Moldovei (1995), profesor universitar (2006), membru titular al Academiei de Științe a Moldovei (2007).

Activitatea de cercetare a început-o în 1970 la Catedra de vinificație a Institutului Politehnic din Chișinău (astăzi Universitatea Tehnică din Moldova), iar în anul 1972 publică prima sa lucrare științifică consacrată calității vinurilor albe. În perioada doctoranturii și activității în cadrul Institutului Unional de Vinificație și Viticultură „Magaraci" (1973–1979) își manifestă din plin vocația de oenolog și harul profesional. În 1977 susține teza de doctor în tehnică. Pentru prima dată în fosta URSS elaborează o nouă metodă de obținere a enzimelor imobilizate, în baza căreia au fost realizate noi procese tehnologice de stabilizare garantată a sucurilor și vinurilor cu proteinaze imobilizate. Prin eforturile sale a fost elaborat, construit și implementat primul bioreactor original pentru limpezirea și stabilizarea mustului din struguri și din mere (1975). Posibilitatea de a stabiliza garantat sucurile și vinurile oferită de această invenție valoroasă a contribuit la producerea unor vinuri și altor băuturi din struguri de calitate superioară.

În anul 1979 se întoarce în Moldova, la Institutul de Cercetări Științifice în domeniul Viei și Vinului al AȘP „Vierul". Ocupă posturile de șef al Secției de Vinificație (1979–1990) și de director științific (1990–2004). În anii 1997–2008, prin cumul, a fost șef al Laboratorului Tehnologia Vinului din cadrul acestui institut. De la bun început dezvoltă patrimoniul științific și tradițiile școlii științifice constituite de distinsul savant oenolog academicianul Petru Ungurean. Depune eforturi și perfecționează atât baza teoretică, cât și cea experimentală a institutului.

În anii 1981–1982, în cadrul stagiului de studiu și perfecționare pe tema „Procese biotehnologice în vinificație" la Centrul Mondial al Vinului – Institutul de Oenologie din Bordeaux (Franța), în urma unui singur an de cercetări, publică în Franța cinci lucrări referitoare la microbiologia și micologia vinului. La 5 iunie 1982, în faimosul Palat subteran (similar celui de la Cricova) din orășelul Chinon, Departamentul Vale de Loire, i s-a conferit onorificul titlu de „Cavaler al Uniunii viticultorilor și vinificatorilor Rabelais". Aceasta este prima sa mențiune franceză pentru

conlucrarea științifică fructuoasă în domeniul oenologie cu specialiștii din Franța.

Pentru realizările remarcabile obținute în domeniul cercetărilor științifice în perioada 1973–1993, în cadrul celor mai prestigioase centre mondiale ale Oenologiei practice cum sunt Institutul Unional pentru Vinificație și Viticultură „Magaraci" (or. Yalta, Crimeea), Institutul de Biochimie a Compușilor Naturali al Academiei de Științe a URSS (Moscova, Rusia), Institutul de Oenologie al Universității din or. Bordaux II și Institutul Național de Cercetări Agronomice-INRA (Franța), acad. Boris Gaina a fost distins cu titlul onorific „Personalitatea anului 1993 în lume în Oenologie", acordat de Marele Juriu al Organizației Internaționale a Viei și Vinului ce întrunește 44 de state membre. Premiul i-a fost înmânat în Palatul Congreselor din Paris pe 17 iulie 1994.

Cercetările sale actualmente stau la baza producerii în Republica Moldova a vinurilor de calitate superioară și competitive din soiurile de struguri Chardonnay, Pinot Noir și Muscat-Otonell.

Studiul soiurilor noi cu rezistență sporită la factorii biotici și abiotici ai mediului ambiant au condus la elaborarea unor procedee tehnologice optime de producere a vinurilor ecologice cu un grad sporit igienic și curativ. În strânsă colaborare cu colegii săi, a lansat vinuri cu arome noi și originale produse din soiuri de struguri Viorica, Legenda, Riton, Muscat de Ialoveni, Alb de Ialoveni ș.a., precum și din soiurile introduse Bianca, Romulus-GM ș.a.

Familia oenologilor europeni îl cunoaște pe academicianul Boria Gaina ca pe un deschizător de noi direcții științifice în oenologie și biotehnologie, care a realizat pentru prima dată imobilizarea proteinazelor acide prin legături covalente cu o activitate hidrolitică înaltă față de proteinele și polipeptidele din suc și vinuri. Printre realizările sale cele mai valoroase se numără: studierea polisaharidelor în mustul de presă (1972); analiza sistemelor și construcțiilor mașinilor de recoltat struguri și argumentarea modelului universal moldovenesc „SVK-3M" (1983); elaborarea metodei biochimice de determinare a gradului de atac al bacelor de către micomicete și a aparaturii de laborator (1985); elaborarea tehnologiei de obținere a vinurilor de calitate superioară în baza soiurilor franceze de struguri Chardonnay, Sauvignon și Pinot Noir (1986); cercetări oenologice și uvologice multianuale ale noilor soiuri din selecția intraspecifică Viorica, Legenda, Riton, Luminița, Suruceni alb, Chișmiș moldav, Aperen roz ș.a. (Moldova), Solaris și GM (Germania), Bianca (Ungaria), Aromatnâi, Goluboc, Iliciovschii (Ukraina, Odesa), (1989–1999); selecția tulpinii de levuri Schizosaccharomyces pombe și crearea instalației în flux continuu pentru dezacidifierea mustului (1988); studiul toxinelor – aminelor biogene în vinurile moldovenești (1990–1996); perfecționarea tehnologiei de producere a vinurilor din soiul Muscat Otonel în zona de Centru a viticulturii din Moldova (1994–1997); valorificarea deșeurilor vinicole pentru o vinificație curată (2004); elaborarea procedeelor tehnologice de obținere a colorantului natural din struguri roșii sub acțiunea procesului de baromembrană (2001–2006); studiul comparat al resveratrolilor din vinul roșu produs în diferite regiuni viticole ale Europei: Moldova (Cahul), Franța (Bebian și Peche Rouge), Italia (Rauscedo) (2007–2011); perfecționarea tehnologiei de obținere a uleiului din semințe de struguri (2017–2021); elaborarea procesului de producere a prafului din semințe pentru înlocuirea prafului de cacao din import (2016–2019); perfecționarea tehnologiei și executarea utilajului tehnologic pentru obținerea oțetului natural condimentat de calitate înaltă din vinuri (2018–2022) ș.a.

Academicianul Boris Gaina a participat activ la crearea colecției vinicole a genului Vitis la Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, unde au fost concentrate, alături de soiurile noi autohtone și cele din selecția centrelor științifice din Europa, Ucraina, România, Rusia, Moldova.

Rezultatele cercetărilor științifice efectuate au fost reflectare în cca 900 de lucrări științifice, editate în țară și peste hotare. Este coautor a 23 de monografii, dintre care trei în coautorat cu savanți din Franța și două cu savanți din România, autor a șase monografii: *Recoltarea strugurilor cu combina și tehnologiile de prelucrare a strugurilor*. Chișinău, 1986; *Oenologia și biotehnologia produselor de prelucrare a strugurilor.* Chișinău, 1990; *Strugurii, vinul și proprietățile lor nutritive și curative*. Chișinău, 1999; *Via, vinul și civilizația.* Chișinău, 2000; *Produse ecologice vitivinicole*. Chișinău, (2002; *Academicianul Petru Ungurean (120 ani de la naștere). Biobibliografie*. Chișinău, 2014.

Pentru monografia *Via, vinul și civilizația* (2000) i s-a acordat Premiul anual al Prezidiului Academiei de Științe a Moldovei; pentru cartea *Inofensivitatea produselor uvologice*, coautor doctor habilitat, prof. Rodica Sturza (2014), i s-a decernat Premiul Academiei Oamenilor de Știință din România.

Lucrările sale sunt citate de cunoscuți colegi din domeniu: acad. V. Cotea și prof. N. Pomohaci (România), prof. A. Panasiuc, prof. T. Gugucichina (Rusia), acad. A. Lucanin (Ucraina), acad. V. Ejov (Ucraina), acad. V. Vlasov (Ucraina), prof. S. Lafon-Lafourcade (Franța), dr. M. Mihlovschi (Cehia), prof. Gh. Gioț (Germania), prof. E. Șolț-Kulicov (Crimeea) ș.a.

Este autor a 66 de brevete de invenții, 35 de mărci de vinuri, 17 acte normative, 5 tehnologii noi de transfer tehnologic (colorant, oțet natural din vin, ulei din semințe de struguri, praf înlocuitor al celui de cacao, bioetanol).

După anul 1991, Boris Gaina a elaborat și a implementat zeci de mărci noi de vinuri de înaltă calitate la mai multe întreprinderi din Republica Moldova: Peresecina, Mândrești, Telenești, Ciuciuleni, Camenca, Tigheci, Cricova, Carahasani, Codru, Ulmu ș.a.

În ce privește activitatea de transfer tehnologic desfășurată de acad. Boris Gaina, relevanța acesteia o demonstrează doar câteva lucrări din cadrul direcției strategice „Procese tehnologice performante".

1. Folosirea lemnului de stejar în vinificație. S-au elaborat scheme tehnologice pentru fabricarea băuturilor tari brandy prin metoda utilizării cupajului preliminar și a schemei optime de folosire a talașului de stejar la maturarea vinurilor. S-a elaborat tehnologia de producere pe scară industrială a vinurilor din seria „Orașul subteran" la Combinatul de Vinuri „Cricova", seria vinurilor „Vinolei" la SA „Ciumai" SA și a băuturilor tari brandy la „Ungheni-vin" S.A. Avantajele acestor metode constau în termenii restrânși de fabricare, pe lângă un raport bun dintre calitate și preț, comparativ cu maturarea clasică. (Brevet de invenție C 12 G-3/00 nr. 1510 din 31.07.2000. Lucrarea a fost publicată în monografia: *Bazele teoretice ale utilizării stejarului în oenologia practică*, în limbile română și franceză, coautori: A. Prida, B. Gaina, J.L. Pueech).

2. Realizarea concomitentă a proceselor de amplificare a aromelor de soi și scăderea acidității în vinuri. Pentru prima dată în domeniul oenologiei a fost dovedit efectul sinergic a două enzime tehnologice: β-glicozidaza și malat dehidrogenaza. Tehnologia a fost implementată în procesul de producere a vinurilor de calitate superioară la fabricile SA „Noroc", SRL „Folicain", SA „Carahasani", „Național-Vin" ș.a. Esența acestei cercetări a fost prezentată la forumuri internaționale de oenologie practică. A fost inclusă în cursurile universitare și implementată la un șir de întreprinderi vinicole din Republică. (Brevet de invenție C12 2005 0081 din 31.08.2006. Lucrarea a fost publicată în monografia *Uvologie și Oenologie*, coautori: B. Gaina, Gh. Savin, V. Bejan?.

3. Tehnologia de producere a colorantului de antocieni din struguri bazată pe procesele baromembranice. (Autori: V. Căldare, B. Gaina, P. Parasca, I. Căldare).

Pentru prima data în domeniul obținerii oenocolorantului din struguri, a fost propus procedeul de concentrare a antocienilor prin metoda osmosă reversă, fiind combinate eficient procedeele de purificare a extractului-materie primă, de eliminare a tartraților și la ultima etapă de concentrare prin osmosă reversă. (Brevet de invenție nr. A 2006 0127 din 18.04.2006 și nr. A 3034, a 2005-0152 din 27.05.2005. Tehnologia a fost implementată la întreprinderea vinicolă „Vinăria Piatra Albă". Lucrarea a fost publicată în monografia *Uvologie și Oenologie*, 2006).

4. Biotehnologii ecologice vitivinicole. Tema: Preparate biologice utilizate în viticultură (autori: B. Gaina, S. Lafon-Lafourcade, B. Dubos). În urma colaborării INVV cu Institutul Național de Cercetări Agronomice (INRA) din Bordeaux (Franța), începând cu anul 1996 în Republica Moldova a fost adus și supus încercărilor agrobiologice preparatul *Trichoderma viride* B-14, destinat luptei contra mucegaiului cenușiu *Botrytis cinerea* al bobițelor strugurilor. Efectul sumar al prezentei lucrări constă în protecția viței-de-vie contra mucegaiului cenușiu și în evitarea poluării mediului ambiant. (Brevet de invenție nr. a 2005-0128 din 17.01.2007 Procedeu de obținere a preparatelor combinate. A fost implementată la întreprinderea viticolă „Conactim-Com" SRL și la Institutul de Cercetări ale Culturilor de Câmp „Selecția").

5. Utilaj tehnologic nou implementat la întreprinderile de vinificație. S-a întocmit „Business-planul" pentru agenții economici, în care acad. Boris Gaina a argumentat integral prioritățile utilajului „Velo" produs în Italia, „Fabri", „Pera" și „Bucher Vaslin" produs în Franța și „Europress" în Germania pentru renovarea parcului tehnologic al întreprinderilor de vinificație din Moldova sau pentru dotarea noilor întreprinderi din țară cu materiale performante. Utilajul tehnologic nou de procesare a strugurilor-materie primă pentru obținerea vinurilor de diferite tipuri de calitate superioare a fost implementat în mai multe întreprinderi de vinificație ale Republicii Moldova. Efectul economic obținut la prelucrarea a 5 000 tone de struguri într-un sezon de vinificație la SA „Noroc" a atins în 2005 cca un milion de lei, iar cota vinurilor de calitate s-a majorat de la 20 % în anul 2001 la 80 % în 2006. Consumul de energie electrică la procesarea unei tone de struguri s-a micșorat cu 15-19 % la liniile „Velo" comparativ cu cele VPL-30 de producție ex-URSS, iar consumul de brațe de muncă cu cca 20-25 %.

Acad. Boris Gaina este un ambasador activ în dinamizarea relațiilor științifice internaționale. Primele contacte cu colegii din străinătate au avut loc în anul 1978, în cadrul Congresului Mondial al Viei și Vinului organizat de Organizația Internațională a Viei și Vinului cu suportul Ministerului Industriei Alimentare a URSS la Yalta. Tânărul savant Boris Gaina a stabilit relații importante pentru viitorul cercetărilor știin-

țifice vitivinicole cu Institut National de Reshershes Agronomiques – Narbonne, Institutul de Oenologie (IO) al Universității Bordeaux II, ENSA Montpellier, Stațiunea de cercetare vitivinicolă Cognac din Franța. Ulterior a prezentat în instituțiile franceze prelegeri referitoare la șampanizarea în flux continuu, heresarea în flux continuu, fabricarea vinurilor de desert „Madera" și „Portvein". Prelegerile sale au fost editate în cunoscuta revistă „Conaissance de la vigne et du Vin" din Franța.

A dezvoltat colaborarea cu colegii din Germania, de la Colegiul Pomicol din Helbron, Institutul pentru Selecție a viței-de-vie din Gaiwellerhof și Institutul pentru Viticultură și Vinificație din Haisenheim.

Este rodnică colaborarea consecventă pe multiple planuri inițiată de Boris Gaina cu savanți notorii din România, de la Institutul Vitivinicol „Valea Călugărească", Institutul de Chimie Alimentară, Institutul „Horting" din București, Stațiunea de Cercetare Dezvoltare pentru Viticultură și Vinificație Murfatlar, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Iași, Academia de Studii Agricole și Silvice ASAS, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară din Timișoara.

Academicianul Boris Gaina deține titlurile de Membru de Onoare al Academiei de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu-Șișești" din România (2016) și Membru de Onoare al Academiei Oamenilor de Știință din România (2015). Este membru al Secției de Horticultură a Academiei de Științe Agricole și Silvice „Gheorghe Ionescu-Șișești", (2016). Deține titlul de Membru extern de Onoare al Academiei Naționale de Științe Agricole a Ucrainei (2019).

Lucrarea *Determinarea vârstei distilatelor din struguri* scrisă în cooperare cu colegii din Republica Belarus, Ucraina și Moldova, a fost menționată în 2015 cu Premiile a trei academii (Belarus, Ucraina, Moldova), iar în 2017 – recunoscută în plan european. Metoda, descrisă în această lucrare pentru prima dată în practică oenologică, a permis determinarea vârstei și originalității distilatelor din struguri.

Sunt fructuoase colaborările sale cu Institutul Național al Viei și Vinului „V.E. Tairov" din Odessa. Fapt consemnat prin aprecierile savanților ucraineni: Diplomă și Medalia de aur „V. Tairov" a ANȘA, Ucraina (2013), Medalia jubiliară a INVV „V.E. Tairov", Odessa (2012).

De asemenea, a contribuit la stabilirea relațiilor de colaborare științifică cu Institutul de Pomicultură din Penglai și Chateau „Yantai" din China, organizând stagii pentru tineri specialiști din China la INVV din Moldova. Știința vitivinicolă moldovenească a fost prezentată de către acad. Boris Gaina în câteva entități chineze de cercetare horticolă. Au fost organizate prezentări-degustări de vinuri moldovenești în regiunile Chandon și Hunani din China (2003, 2015).

Fiind un expert oenolog de talie internațională, academicianul Boris Gaina a creat zeci de punți de colaborare cu centre de cercetare din alte țări, prezentând rapoarte științifice la UNESCO, în Franța, Germania, Bulgaria, Luxemburg, Italia, China, România, Ucraina, Rusia, Polonia, Belarus, Georgia, Ungaria, ducând faima țării noastre departe de hotarele ei. A fost reprezentantul Republicii Moldova în Organizația Mondială a Viei și Vinului (1988–2002); expert al Secției Oenologie a Organizației Internaționale a Viei și Vinului, Paris (1988–1994); expert oenolog la „Soiuzplodimport" din Moscova, la Verona (1983–1994); membru al Grupului de experți al Guvernului Republicii Moldova la proiectele TACIS, BMDR și CFM (1995–2008); membru al Comisiei Internaționale de degustare a vinurilor „Cabernet et Merlot du Monde", Bergamo, Italia (2016–2018).

În calitate de expert degustator de talie internațională, a contribuit mulți ani la rând la organizarea și desfășurarea Concursurilor internaționale de vinuri „Vin-Moldova", în calitate de Președinte al comisiilor, membru al juriului (1982–2019), vicepreședinte al juriului „Vin-Moldova – în anul 2005".

A participat activ la crearea Uniunii Oenologilor din Moldova, este membru al Biroului UOEM (1992–până în prezent).

Cu principialitate și verticalitate și-a exercitat obligațiile de membru al Consiliului Național pentru Atestare și Acreditare al Republicii Moldova (2009–2014).

Deosebit de importantă este activitatea didactică a acad. Boris Gaina, contribuția sa la pregătirea noilor generații de ingineri și savanți oenologi. De-a lungul anilor, a colaborat, în calitate de profesor universitar în tehnologii alimentare și oenochimie cu Universitatea de Stat din Moldova și Institutul de Științe Reale (1997–2004) ține prelegeri la disciplinele oenologie, biotehnologie alimentară. Din 1979 și până în prezent activează la Facultatea de Tehnologii Alimentare a Universității Tehnice a Moldovei, ține prelegeri la specialitățile „Tehnologia vinului", „Tehnologia produselor alimentare" și „Biotehnologie alimentară", desfășoară activități practice și stagiuni ale studenților în trei limbi de predare: română, rusă și franceză, constituind astfel o școala națională de tineri cercetători și discipoli în domeniu. A elaborat 3 lucrări metodico-didactice pentru studenți la specializarea Biotehnologie alimentară,

În anul 1993, în premieră pentru Republica Moldova, inițiază și organizează Consiliul specializat de susținere a tezelor în domeniul „Tehnologia băuturilor

alcoolice și nealcoolice", creează în felul acesta oportunități pentru tinerii cercetători de a susține tezele și în Moldova, în trei limbi: română, rusă și franceză. Actualmente, sub egida acestui consiliu au fost susținute deja 32 de teze de doctor și de doctor habilitat. El însuși a fost conducător a 10 teze susținute (9 de doctor și una de doctor habilitat).

Cunoștințele complexe, vasta experiență managerială și calitățile de comunicare deosebite s-au manifestat plenar în funcția onorabilă care i-a fost încredințată – cea de Secretar științific general al AȘM (2004–2009),și în care a contribuit la managementul academic al Consiliului Suprem pentru Știință și Dezvoltare al AȘM și a celor 6 secții academice ce întruneau 102 membri ai academiei și 18 institute din cadrul AȘM.

Actualmente este membru reprezentant al Secției Științe ale Vieții a AȘM în componența Colegiului Ministerului Agriculturii și Dezvoltării al Republicii Moldova (2019–prezent), membru al Consiliului coordonator al colecției AȘM „Academica", președinte al Consiliului de administrare al Fundației „Draghiștea" (2008–2017), în cadrul căreia au fost editate 15 volume ale itinerarului documentar-publicistic „Localitățile Republicii Moldova".

Este membru al colegiului de redacție al revistei Academiei de Științe a Moldovei „Akademos" (2005–2022); membru al colegiilor de redacție a mai multor reviste științifice de profil din țară și de peste hotare: „Viti-Vini", Uniunea Oenologilor și Experților-degustători, București, România (2007–2020); „Vinificația și viticultura din Sudul Rusiei", «Садоводство и Виноградорство», Krasnodar, Rusia (2015–2021); „Băuturi. Tehnologii și inovații", Kiev, Ucraina, „Agricultura Moldovei", Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare, Moldova (2007–2017); „Pomicultura, viticultura și vinificația în Moldova", MAIA, Moldova (2007–2022); „Виноградорство и Виноделие". Institutul Viei și Vinului „V.E. Tairov", Odessa (2018–2021); „Intellectus", AGEPI, Chișinău, Moldova (2008–2015); „Meridian ingineresc", AGEPI, Chișinău, Moldova (2004 –2008).

În 2011, comuna Chițcanii Vechi, rn. Telenești, i-a conferit titlul de „Cetățean de Onoare", iar în 2014, Universitatea de Stat din Cahul i-a conferit titlul de Doctor Honoris Causa. A fost distins cu Ordinul „Gloria Muncii" (2017), Ordinul „Meritul Bisericesc" de gr. III (2017), Medalia AȘM „Dimitrie Cantemir" (2021), Medalia AȘM „Nicolae Milescu Spătarul" (2021), Medalia jubiliară „70 de ani de la crearea primelor instituții de cercetare și 55 de ani de la fondarea AȘM" (2016).

Respectul și recunoștința noastră pentru prodigioasa dumneavoastră activitate. La mai mult și la mai mare, stimate dle Academician!

Acad. Ion TIGHINEANU
Dr. Gabriela ROMANCIUC

INSTRUCȚIUNE
CU PRIVIRE LA PUBLICAREA ARTICOLELOR ȘTIINȚIFICE ÎN REVISTA „AKADEMOS"

1. Sunt pasibile pentru publicare articolele științifice ale autorilor din Republica Moldova și din alte ţări, din domeniul ştiinţelor vieţii, exacte și inginerești, sociale şi economice, umanistice şi arte, axate pe probleme științifice de o importantă rezonanţă fundamentală şi aplicativă, consistente sub aspectul noutăţii ştiinţifice.

2. Identificarea autorilor se va face prin nume, prenume, titlul științific și gradul didactic, afilierea instituțională și adresa electronică.

3. Autorii articolelor științifice vor respecta următoarele cerințe:

a) Volumul articolului – circa 15-30 de mii de caractere fără spaţii (Times New Roman, dimensiune font 12, spaţiere rânduri 1,5, format pagină margini: sus, jos, stânga, dreapta 30 mm, antet și subsol 20 mm). Ca excepţie, Colegiul de redacţie poate autoriza depășirea volumului articolului sau publicarea acestuia în numerele consecutive ale revistei;

b) Structura articolului: titlul articolului, rezumate în română și engleză, cuvintele-cheie, introducere, metodele și materialele aplicate (pentru ştiinţele vieţii, exacte și inginerești, sociale şi economice), gradul de cercetare a problemei la nivel naţional şi internaţional, în raport cu contribuţia proprie, concluzii, referinţe bibliografice. Pentru articole cu tematică socio-umanistă, structura articolului este opţională, obligatorii fiind rezumatele, cuvintele-cheie, concluziile şi referinţele bibliografice;

c) titlurile articolelor și rezumatele vor fi concise, clare, informative, relevante;

d) titlurile, rezumatele și cuvintele-cheie ale articolelor se prezintă în limbile română și engleză.

e) referinţele bibliografice se prezintă în baza Standardului ISO 690: 2012 Referinţe bibliografice.

f) sursele bibliografice cu caractere chirilice vor fi transliterate;

g) într-un articol se acceptă până la 5-8 figuri, tabele şi alte elemente foto şi grafice. Componentele grafice sunt însoțite de denumire sau legende (deasupra tabelului, sub figură), număr de ordine (sub element) şi informaţie suplimentară (note, surse). Componentele grafice vor fi prezentate separat de articol, în original – format JPG, Excel etc.

4. Se recomandă spre utilizare normele ortografice de scriere cu „â" și „sunt" conform regulilor „Sextil Pușcariu" (hotărârea CSȘDT al AȘM din 25.07.2016).

RECENZARE COLEGIALĂ

Revista „Akademos" respectă procedura de recenzare colegială anonimă menită să asigure evaluarea obiectivă a manuscriselor sub aspectul originalităţii şi calităţii cercetărilor efectuate.

- Editorul își asumă organizarea recenzării fiecărui articol în baza criteriului de colegialitate. În acest scop, pentru fiecare articol sunt desemnaţi câte doi experţi de rigoare, din Baza de experţi a revistei, pe numele cărora în variantă electronică este trimis articolul.
- Editorul asigură caracterul anonim al recenzării: autorii nu cunosc identitatea experţilor, iar experţii nu cunosc identitatea autorilor.
- Cu toate că numele recenzenţilor nu sunt dezvăluite, opiniile acestora le sunt transmise autorilor de către editor spre examinare.
- În baza unor recenzii obiective şi competente, recenzenţii îl ajută atât pe editor să ia decizii editoriale corecte, cât şi pe autori să-şi îmbunătăţească calitatea articolelor.
- Recenzenţii vor da dovadă de exigenţă în evaluarea manuscriselor, contribuind astfel la o calitate științifică înaltă a fiecăruia dintre acestea şi a revistei în ansamblu.
- Articolul este acceptat în cazul în care ambii recenzenţi dau avize pozitive. Dacă cei doi referenţii au opinii diferite asupra articolului în cauză, se apelează la un al treilea referent. Dacă ambii recenzenţi dau un aviz negativ, articolul este respins.
- Autorul articolului respins are dreptul să propună spre publicare alte articole sau o variantă îmbunătăţită a articolului respins în numărul următor al revistei.
- Pentru o evaluare complexă, a fost elaborată Fişa pentru recenzent. Fişa oferă recenzenţilor posibilitatea de a se expune pe toate criteriile standard înaintate faţă de un articol ştiinţific.
- Astfel, recenzenţii urmează să se expună şi să-şi argumenteze poziţia pe un şir de criterii de ordin formal (structura inerentă unui articol ştiinţific, stilul de exprimare, prezentarea grafică etc.), precum şi sub aspectul calităţii ştiinţifice a articolului, caracterului său original, a surselor bibliografice utilizate. Expertul va atenţiona asupra erorilor ştiinţifice comise de autor, va identifica surse bibliografice relevante pe care ar trebui să le ia în seamă autorul.
- Fiecare manuscris depus la redacţie va fi tratat ca un document confidenţial. Recenzenţii vor păstra caracterul confidenţial al rezultatelor ştiinţifice şi ideilor conţinute în manuscrisele pe care le expertizează şi nu le vor utiliza în interes propriu.
- Recenzenţii vor evita să recenzeze manuscrisele dacă se află într-un conflict de interese cu autorul, rezultat din relaţii de competitivitate, colaborare ş.a.
- Editorul şi recenzenţii îşi rezervă dreptul de a respinge, fără a recenza, articolele în care s-a depistat plagiat şi autoplagiat sau care nu respectă cerinţele tehnice cuprinse în Instrucţiunea cu privire la publicarea articolelor ştiinţifice în revista „Akademos".